

sommaire

Le Cercle des Entrepreneurs du Futur

Grand Prix de la Réflexion Impertinente sur l'Innovation 2009

en relation avec le développement durable, l'entrepreneuriat, le développement des territoires et les services

Dotation : 30 000 €

Lancement le 25 mars 2009
Réponses pour le 28 septembre 2009
Remise des prix le 25 novembre 2009

Détail de l'appel à communication sur : www.lapro prospective.fr/cercle, rubrique Grand Prix

Le journal du CNRS

1 place Aristide-Briand
92195 Meudon Cedex
Téléphone : 01 45 07 53 75
Télécopie : 01 45 07 56 68
Mél. : journal-du-cnrs@cnrs-dir.fr
Le journal en ligne : www2.cnrs.fr/presse/journal/
CNRS (siège)
3 rue Michel-Ange
75794 Paris Cedex 16

Directeur de la publication :
Arnold Migus
Directeur de la rédaction :
Arnaud Benedetti
Directeur adjoint de la rédaction :
Fabrice Impériali

Rédacteur en chef adjoint :
Matthieu Ravaut
Conseillère à la rédaction :
Françoise Harrois-Monin
Chefs de rubrique :
Fabrice Demarthon
Charline Zeitoun
Rédactrice :
Anne Loutrel
Assistante de la rédaction et fabrication :
Laurence Winter
Ont participé à ce numéro :
Stéphanie Arc
Kheira Bettayeb
Jean-Philippe Braly
Patricia Chairopoulos
Nadia Daki
Caroline Dangleant
Denis Delbecq
Mathieu Grousseau
Séverine Lemaire-Duparcq
Xavier Müller
Aude Olivier
Vahé Ter Minassian
Philippe Testard-Vaillant
Françoise Tristani
Géraldine Véron

Secrétaire de rédaction :
Olivia Dejean
Conception graphique :
Céline Hein
Iconographes :
Marie Mabrouk
Marie Gandois
Couverture :
Illustration : Pablo Pasadas pour le Journal du CNRS ; ESA/D. Ducros 2009
Photogravure :
PLB Communication
Impression :
Imprimerie Didier Mary
6 route de la Ferté-sous-Jouarre
77440 Mary-sur-Marne
ISSN 0994-7647
AIP 0001309
Dépôt légal - à parution
Photos CNRS disponibles à :
phototheque@cnrs-bellevue.fr
<http://phototheque.cnrs.fr/>

La reproduction intégrale ou partielle des textes et des illustrations doit faire obligatoirement l'objet d'une demande auprès de la rédaction.



© E. Perrin/CNRS Photothèque

VIE DES LABOS > Cerveau : ça innove !, p. 6



© Illustration : P. Pasadas pour le Journal du CNRS

ZOOM > 134 colonnes à la une, p. 28



© Am3d/CFEETK/CNRS Photothèque



IN SITU > Quand la recherche nous transporte, p. 32

VIE DES LABOS P. 6

> REPORTAGE

Cerveau : ça innove ! P. 8

> ACTUALITÉS

Les derniers résultats de la recherche

> MISSION

Objectif Univers P. 12

INNOVATION P. 14

Une forêt d'innovations

PAROLE D'EXPERT P. 16

L'Ôtan, une alliance en mutation

Entretien avec Bastien Irondelle

JEUNES CHERCHEURS P. 17

Du goût pour les odeurs

Portrait de Moustafa Bensafi

L'ENQUÊTE P. 18

MONDIALISATION, POLITIQUE, TECHNOLOGIES NUMÉRIQUES

Les enjeux scientifiques de la communication

Les mirages de la communication universelle > 19
Internet, un outil au service de la démocratie ? > 22
Quand le politique surfe sur le numérique > 25

ZOOM P. 28

134 colonnes à la une

L'histoire de la numérisation en 3D des colonnes d'un temple de Karnak

RENCONTRE AVEC P. 31

Un Cristal, des cristaux

Portrait de Bertrand Ménaert

IN SITU P. 32

Quand la recherche nous transporte

Entretien avec Jean-Louis Léonard, président du Programme national de recherche et d'innovation dans les transports terrestres (Predit)

GUIDE P. 38

Le point sur les livres, les expos...

FESTIVAL DU FILM DE CHERCHEUR
www.filmdechercheur.eu

DU 21 AVRIL AU 24 AVRIL 2009
ENTRÉE GRATUITE

NANCY PALAIS DES CONGRES

Logos: CNRS, Nancy-Université, Grand nancy, Lorraine, edf, AGENCE LORRAINE, cité, SCIENCEWIE, bleu, info.

→ L'ÉVÈNEMENT

Des chercheurs à l'honneur



Anne Houdusse

Responsable de l'équipe « Motilité structurale » au laboratoire « Compartimentation et dynamique cellulaires »¹, **Anne Houdusse** a reçu le prix « FEBS/EMBO Women in Science »,

© N. Tigré/CNRS Photothèque

qui récompense chaque année une femme ayant apporté une contribution exceptionnelle aux sciences de la vie. De son côté, **Gérard Férey**, de l'Institut Lavoisier², est le lauréat du prix ENI de la protection de l'environnement, décerné par le groupe pétrolier italien, pour ses travaux sur la séquestration massive du CO₂.

Mikhail Dyakonov, du Laboratoire de physique théorique et astroparticules (LPTA)³, s'est vu attribuer le « Beller lectureship Award » par l'American Physical Society. **Sébastien Candell**, du Laboratoire d'Énergétique moléculaire et macroscopique, combustion (EM2C) du CNRS, a, quant à lui, été élu membre



Gérard Férey

© F. Vignaud/CNRS Photothèque

étranger de la National Academy of Engineering des États-Unis. Enfin, **George Calas**, de l'Institut de minéralogie et de physique des milieux condensés (IMPMC)⁴, a reçu le titre de Fellow de la Geochemical Society et de l'Association européenne de géochimie.

1. Laboratoire CNRS / Institut Curie.
2. Institut CNRS / Université Versailles-St-Quentin.
3. Laboratoire CNRS / Université Montpellier-II.
4. Institut CNRS / Universités Paris-VI et VII / IPG Paris / IRD.

→ 4

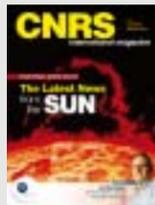
C'est le rang mondial du CNRS au palmarès Webometrics,

dédié à la visibilité des instituts de recherche et des établissements d'enseignement supérieur sur Internet. Établi par le Cybermetrics Lab (Consejo Superior de Investigaciones científicas), en Espagne, ce classement se base sur des indicateurs de popularité des sites ainsi que sur le volume de travaux accessibles en ligne. Le CNRS arrive en première place des organismes de recherche européens.

CNRS International Magazine a trois ans

Depuis janvier 2006, le CNRS s'est doté d'un nouvel outil de communication : **CNRS International Magazine**, une version en anglais, trimestrielle, et plus orientée vers l'international, du **Journal du CNRS**. Imprimé à 17000 exemplaires, le magazine est diffusé gratuitement dans plus de 50 pays, à des chercheurs, des institutions, des politiques et des journalistes. Il peut également être distribué lors de manifestations scientifiques dont le CNRS est coorganisateur.

- > Vous pouvez le consulter en ligne ainsi que tous les numéros précédents, et l'imprimer au format PDF à : www2.cnrs.fr/en/1316.htm
- > **Contact** : cnrs-magazine@cnrs-dir.fr



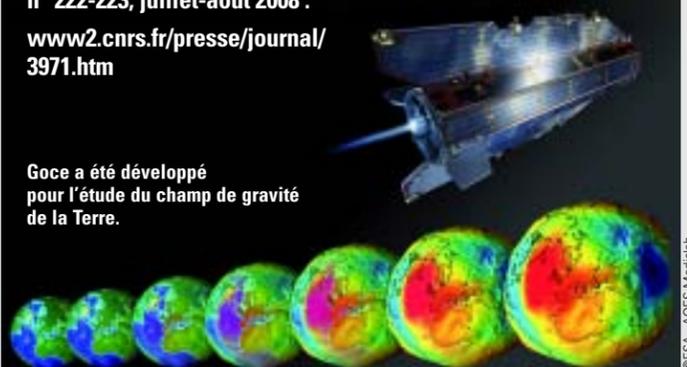
→ LE SUCCÈS SCIENTIFIQUE Top départ pour la mission Goce

Après plusieurs reports, le lancement du satellite scientifique *Goce* a eu lieu avec succès le 17 mars dernier à partir de la base russe de Plesetsk. L'objectif de la mission, développée par l'Agence spatiale européenne (ESA), est de cartographier précisément le champ de gravité de la Terre. Ces nouvelles données permettront aux géophysiciens et aux océanographes, dont ceux de plusieurs laboratoires du CNRS, d'améliorer les modèles qui décrivent notre planète. La mission *Goce*, qui doit durer vingt-quatre mois, est la première étape du nouveau programme d'observation de la Terre de l'ESA.

> Pour en savoir plus, lire l'article du **Journal du CNRS**, n° 222-223, juillet-août 2008 :

www2.cnrs.fr/presse/journal/3971.htm

Goce a été développé pour l'étude du champ de gravité de la Terre.



© ESA - ASES MediaLab

Médaille d'or Médaille de bronze
Médaille d'argent Cristal du CNRS

Retrouvez tous les lauréats 2008 sur le site « Talents » :

www.cnrs.fr/fr/recherche/prix.htm

édito

Dominique Wolton

Directeur de l'Institut des sciences de la communication du CNRS

Les sciences de la communication



© Le fauconnier

La communication, c'est un peu comme la vie, insaisissable, indispensable et seulement perceptible dans ses difficultés. C'est en tout cas l'activité humaine par excellence. Impossible de vivre, travailler, agir, aimer, sans communiquer. Les hommes sont avant tout des êtres sociaux. En même temps chacun éprouve rapidement les difficultés de la communication. L'autre, le destinataire, n'est pas toujours là, pas toujours d'accord, pas toujours prêt à répondre. Et soi-même pas toujours prêt à l'entendre. L'incommunication est le plus souvent l'horizon de la communication. D'où la nécessité de négocier pour trouver un terrain d'entente. La séquence communication-négociation-cohabitation s'impose à tous.

Ce décalage explique sans doute l'attitude ambiguë vis-à-vis de la communication, et la tentation de la caricaturer en la réduisant à « la com », qui soit dit en passant n'est pas plus facile à réussir. D'où la tentation aussi de se retourner vers les techniques qui, elles au moins, ne déçoivent pas. Du téléphone à la radio, de la télévision à l'ordinateur, elles sont efficaces, et toujours là quand on a besoin. D'où la tendance à identifier le progrès indubitable des techniques, au progrès de la communication humaine. D'où la tentation aussi de se barder de techniques, comme pour contourner les difficultés de la communication humaine. L'addiction au téléphone et à l'ordinateur portables en dit long... D'où enfin la tentation constante de l'idéologie technique. Malheureusement le plus facile dans la communication reste du côté des techniques, le plus compliqué du côté des hommes et de la société.

La performance des techniques fait apparaître une autre contradiction. Aujourd'hui, il ne suffit plus d'informer pour communiquer car le récepteur résiste de plus en plus au nombre croissant d'informations qu'il reçoit. L'incommunication, comme horizon de la communication ; le décalage entre le progrès des techniques et la difficulté de la communication ; le décrochage de l'information par rapport à la communication et le rôle croissant du récepteur ; voilà quatre données qui compliquent les schémas de la communication.

Les scientifiques n'échappent pas à cette expérience et ont surtout essayé par une sorte de retrait partiel du monde d'échapper à cette réalité. Mais ce demi-retrait n'est plus possible : la science et la technique sont aujourd'hui au cœur des sociétés, des enjeux économiques, de pouvoirs et de la mondialisation. Les scientifiques doivent apprendre à communiquer et à faire des allers-retours avec la société, pour trois raisons. Répondre aux demandes dont ils sont l'objet. Expliquer les résultats des recherches scientifiques et technologiques. Préserver néanmoins leur autonomie de travail. C'est donc tout le rapport science-société qui a changé en 50 ans, obligeant à négocier avec les différents partenaires scientifiques, politiques, médiatiques, économiques de la recherche.

Mais les chercheurs sont par ailleurs confrontés à une réelle mutation épistémologique. L'information et la communication contribuent largement depuis 50 ans à restructurer les disciplines, les savoirs, et les domaines de connaissance. Mieux elles contribuent à l'indispensable interdisciplinarité, qui n'est autre que le rapprochement et l'apprentissage de la cohabitation entre des disciplines et des savoirs différents. Sans parler des controverses qui mêlent information,

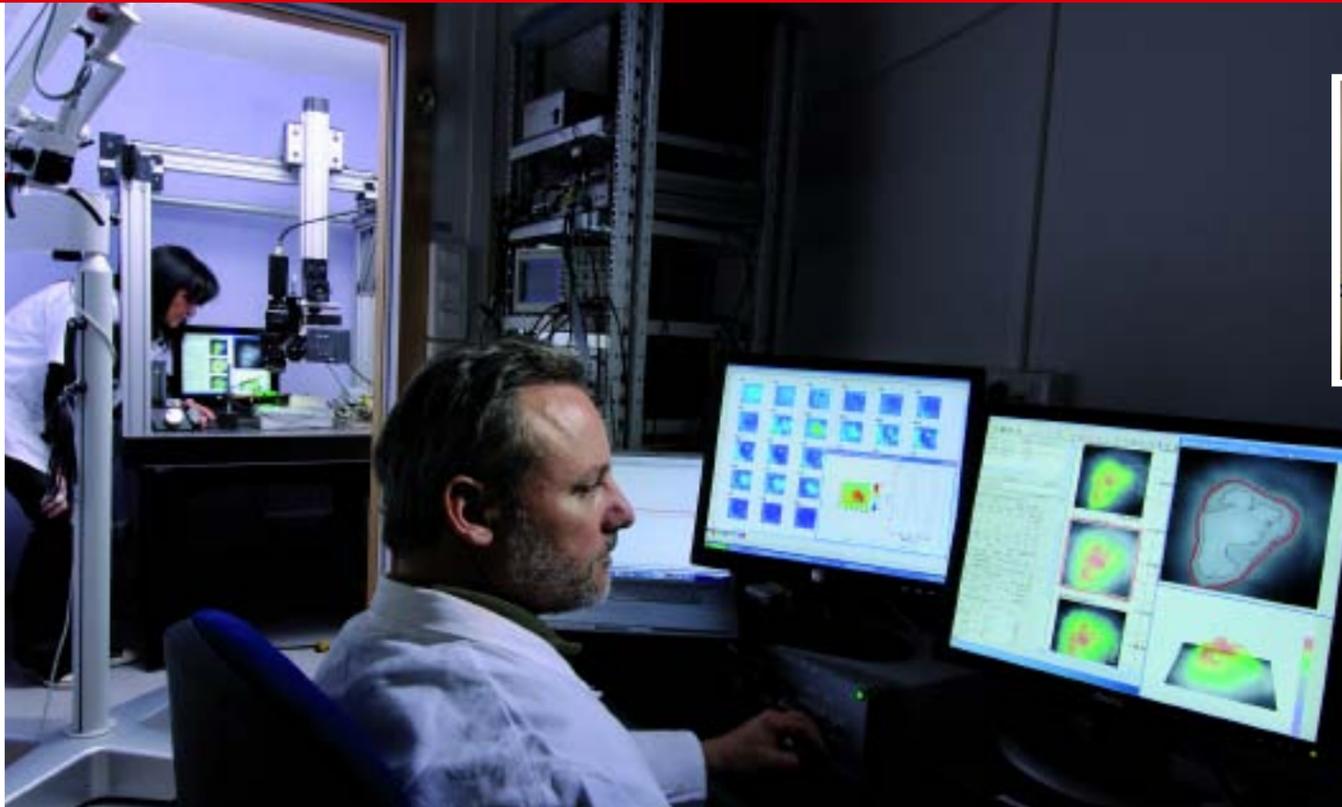
connaissance et communication. Tout oblige aujourd'hui les scientifiques à entrer dans des procédures de communication donc de négociation. C'est pourquoi beaucoup préfèrent limiter les risques en privilégiant la problématique de l'information à celle de la communication, car plus identifiable, homogène. Ils parlent alors « de révolution de l'information ». Mais hélas, de la production des savoirs fondamentaux, à l'interdisciplinarité jusqu'aux rapports sciences-techniques-société, tout oblige à passer de l'information à la communication, du message à la relation, du sens à la négociation plus ou moins incertaine. C'est d'ailleurs en apprenant à communiquer, c'est-à-dire à négocier et à expliquer son rôle et sa vision du monde, que le monde académique sera à même de valoriser ses valeurs ; intérêt général, gratuité, ouverture.

Résumons. La communication est centrale pour trois raisons. Elle est l'expérience humaine la plus universelle. Elle symbolise le mouvement d'émancipation de l'individu depuis quatre siècles puisqu'il n'y a pas de communication authentique sans liberté de conscience, d'opinion et sans égalité entre partenaires. Enfin le progrès inouï des techniques, en un siècle, a bouleversé les échelles de communication individuelle et collective. Avec les enjeux économiques et politiques qui en résultent. Par exemple, comment cohabiter dans le village global technique, sans affronter la question, notamment, de la diversité culturelle, c'est-à-dire celle de la cohabitation des identités ? Quant aux scientifiques, ils sont confrontés à l'omniprésence de l'information et de la communication, dans la nature même de leur travail, jusqu'à la justification et la valorisation de leur place dans la cité.

C'est pour ces raisons que les sciences de l'information et de la communication sont au cœur des enjeux épistémologiques d'aujourd'hui et constituent une des nouvelles frontières de la connaissance. Avec trois objectifs. Analyser la place de l'information et de la communication comme concept central de la restructuration des savoirs. Repenser l'interdisciplinarité et les industries de la connaissance. Éclairer les nouveaux rapports entre les sciences, les scientifiques et la société.

L'originalité de ces sciences est de croiser toutes les sciences. C'est le projet de l'ISCC, et peut-être son caractère unique, être multilatéral et multidisciplinaire en travaillant avec toutes les sciences et techniques présentes au CNRS et à l'université. L'information et la communication sont probablement un des défis scientifiques et interdisciplinaires les plus emblématiques des sociétés contemporaines. Peu de concepts sont aussi omniprésents et transversaux à l'ensemble des activités humaines, sociales et cognitives, et obligent à un tel travail de coopération et de confrontations théoriques. C'est ce que j'appelle le tournant communicationnel. Avec la communication, on est obligé de regarder loin. Bien au-delà de son expérience personnelle ou de la performance des techniques. Les sciences de la communication sont aussi importantes que les sciences du vivant, de l'univers, de la technologie, et de l'environnement l'ont été hier et avant-hier. La communication c'est la paix et la guerre de demain, car il faut apprendre à cohabiter dans un monde fini où l'autre est omniprésent, et si différent. Les scientifiques ont une responsabilité particulière pour arriver à penser les sciences de la cohabitation.

Surprise en janvier lors de la remise des Trophées de l'innovation 2008 de l'Institut national de la propriété industrielle (Inpi) : dans la catégorie « Centre de recherche », le labo lauréat travaille sur... le cerveau ! Pour en savoir plus, *Le journal du CNRS* s'est rendu dans cette unité marseillaise et a découvert d'étonnantes travaux aux belles applications médicales.



NEUROSCIENCES

Cerveau : ça innove !

Ci-dessus : chez le rat, les chercheurs vérifient grâce à l'imagerie optique si la greffe de cellules neurales olfactives dans la moelle épinière lésée a permis de réactiver la zone cérébrale de la sensibilité tactile.

Dans ce labyrinthe olfactif on évalue chez la souris les capacités de mémorisation des odeurs, pour étudier des pathologies qui touchent la mémoire et l'apprentissage.



© Photos : E. Perrin/CNRS Photothèque

Un son inconnu et indéfinissable résonne dans le couloir du Laboratoire « Neurosciences intégratives et adaptatives » (LNIA)¹. Dans une pièce, un chercheur observe un tracé étrange sur son écran d'ordinateur. « Ce son et ce tracé traduisent le signal électrique émis par un neurone d'un volontaire lorsqu'il écrit la lettre m, révèle Jean-Pierre Roll. Nous l'avons obtenu par microneurographie, une technique très délicate qui consiste à recueillir ce signal via des microélectrodes insérées en des points bien précis d'un nerf superficiel de la main du sujet. Le laboratoire a ainsi créé une "neurothèque" unique au monde où sont stockés les codes neuronaux de nombreux mouvements. »

Pour comprendre les retombées médicales de ce travail, le chercheur nous entraîne dans une salle voisine. Ici, ces travaux vont peut-être permettre de réduire de 30 à 50 % le temps nécessaire à la rééducation pour les patients qui ont un membre immobilisé. La preuve par l'expérience : assise devant une table, une volontaire à la main artificiellement immobilisée par une orthèse² depuis une semaine, suit une séance de rééducation expérimentale hors du commun. Car l'orthèse est un peu particulière : elle contient de minuscules vibreurs qui vont transférer au cerveau les codes neuronaux – issus de la fameuse neurothèque – correspondant à différents mouvements de la main. « Ma main ne bouge pas, mais j'ai l'impression qu'elle s'ouvre, se ferme... », lance la jeune femme. « L'objectif est de leurrer son cerveau pour que celui-ci ne se déshabitue pas à percevoir et contrôler les mouvements de sa main, explique Régine Roll, une des

responsables de ce projet, baptisé Orthosens. Afin de vérifier si la zone cérébrale liée aux mouvements de cette main a été entretenue, elle passera un IRM fonctionnel cet après-midi qui sera comparé à celui d'un témoin. »

Également testée sur des patients dont une articulation est immobilisée pour raison médicale, cette nouvelle génération d'orthèses pourrait être commercialisée d'ici à trois ou cinq ans. « En attendant, nous étudions déjà l'intérêt de ce concept breveté pour la rééducation de patients atteints de troubles locomoteurs », annonce Jean-Pierre Roll, qui n'en est pas à son coup d'essai. La technique a en effet été testée avec succès dans divers secteurs, et notamment dans le domaine spatial pour l'adaptation de l'homme à la microgravité ! « La perception et le contrôle par le cerveau des mouvements, de l'équilibre et de la posture sont des thématiques de recherche sur lesquelles notre laboratoire est à la pointe », confirme Christian Xerri, directeur du LNIA, où travaillent 85 personnes. En témoignent les dispositifs disséminés dans les salles d'expérimentation : plateforme de posturologie permettant d'enregistrer les mouvements du patient au dixième de millimètre près, fauteuil rotatoire...

RÉORGANISATION NEURONALE

Si le projet Orthosens montre que les zones cérébrales peuvent être entretenues sans que l'organe dont elles gèrent l'information soit sollicité, que deviennent-elles en cas de lésions anatomiques ? Direction la salle d'électrophysiologie. Ici, des chercheurs étudient des rats adultes présentant une lésion de la moelle épinière qui altère sévèrement le contrôle d'une de leurs pattes antérieures. Objectif : enregistrer l'activité de la zone du cortex où se trouve le groupement de neurones qui ne reçoit plus d'informations de cette patte. Et les résultats sont surprenants. « La lésion provoque une réorganisation



de la géographie corticale, relate Yohi Zennou-Azogui, chercheuse de cette équipe. Les neurones sont réaffectés à d'autres tâches comme la gestion des informations nerveuses en provenance de la face ! » Mais la zone en question peut-elle retrouver sa fonction première ? Réponse dans une des salles d'étude du comportement animal : dans la pièce, un carrousel miniature, une échelle pour rongeurs, une mini-arène... « En rééduquant ces rats sur ce type de dispositifs, nous avons noté une amélioration de leurs performances

tactiles et locomotrices et une réactivation de la zone corticale de représentation de la patte », déclare la scientifique. Autre stratégie, testée pour faire récupérer à ces rats leurs fonctions sensorimotrices perdues : la thérapie cellulaire. Dans la salle de chirurgie, les chercheurs greffent, au niveau de la lésion de la moelle, des cellules spécifiques de la muqueuse olfactive. Celles-ci sont susceptibles de reconstituer la gaine protectrice des fibres nerveuses endommagées et de faciliter leur régénération. « Là encore, l'objectif est de déterminer si la greffe permet la réactivation de la zone du cortex privée d'informations par la lésion », précise Yohi Zennou-Azogui. Son équipe étudie aussi cette plasticité en cas de traumatismes acoustiques et d'infirmités motrices cérébrales.

ENTRAÎNEMENT CÉRÉBRAL

Autant de preuves que le cerveau adulte possède une plasticité étonnante. Mais aussi que la stimulation est indispensable pour l'entretenir. Béatrice Alescio-Lautier applique cet enseignement à l'homme. Sur son écran d'ordinateur : un programme pas comme les autres. Dénommé Mémo-Technik, il fait l'objet d'un brevet européen et est aujourd'hui développé par une spin-off baptisée Mind Autonomy Research. « Il s'agit d'un programme d'entraînement cérébral issu de nos recherches, lance la chercheuse. Destiné aux personnes âgées, il a prouvé son efficacité pour ralentir les déficits de la mémoire et de l'attention survenant avec le vieillissement. » Un projet évalue actuellement le bénéfice que pourrait procurer une thérapie couplant Mémo-Technik à certains médicaments prescrits pour les troubles légers de la mémoire. « Et le programme est testé en parallèle sur des patients atteints de la maladie d'Alzheimer, avec des résultats préliminaires encourageants », ajoute-t-elle. Car à terme, l'idée serait de proposer une variante du programme d'entraînement pour ce type de patients. Par

ailleurs, l'équipe cherche à déterminer les mécanismes impliqués dans le vieillissement et les pathologies associées à l'échelle moléculaire et cellulaire. « Grâce à des puces à ADN, nous traquons les gènes dont l'expression est modifiée chez des rats mimant la maladie d'Alzheimer, explique sa collègue Véronique Paban. Et ces modifications d'expression sont parfois très importantes. »

DES CELLULES SOUCHES POUR LA MÉMOIRE

Mené par François Roman, un autre groupe teste quant à lui la greffe de cellules souches humaines chez des souris présentant une lésion de l'hippocampe, structure cérébrale indispensable à la mémorisation. « Nos résultats indiquent que ces cellules souches sont capables de migrer jusqu'à la zone lésée et de s'y différencier en cellules nerveuses. Mieux, la greffe permet aux rats de retrouver une mémoire à long terme ! » indique Évelyne Marchetti devant un labyrinthe olfactif mis au point par l'équipe. À l'intérieur, les souris y sont testées avant et après la greffe sur leur capacité à mémoriser des odeurs. Mais un des objectifs reste bien sûr de soigner les patients. Or leur greffer dans le cerveau leurs propres cellules souches prélevées par simple biopsie au niveau de l'épithélium nasal est une piste de recherche intéressante... mais lourde au niveau chirurgical. D'où l'intérêt du projet dans lequel est engagé Stéphane Girard, un des jeunes thésards de l'unité. « Des études récentes suspectent la capacité de ces cellules souches humaines à passer de la circulation sanguine générale au cerveau, annonce-t-il. Nous allons donc les injecter directement dans le sang de ces souris. » Parallèlement, l'équipe teste des molécules pharmacologiques et poursuit ses travaux visant à identifier les traces cérébrales que laisse l'information lors de tâches d'apprentissage et de mémorisation. On l'aura compris, le LNIA ne se cantonne pas à l'étude du cerveau sous un angle unique, mais sous toutes les coutures. « Son approche combine en effet des techniques aussi diverses que complémentaires : de la biologie cellulaire à l'étude du comportement, en passant par l'histologie, l'imagerie par résonance magnétique, la microneurographie, l'électrophysiologie corticale... jusqu'à la récente acquisition d'une plateforme d'imagerie optique ultramoderne », résume Christian Xerri. Une approche qui fait la force du laboratoire et ses récents succès.

Jean-Philippe Braly

1. Laboratoire CNRS / Universités Aix-Marseille-I et II.

2. À l'image d'un plâtre ou d'une attelle, une orthèse est un appareil orthopédique fixé contre la partie du corps atteinte qui permet de soutenir une fonction locomotrice déficiente.

→ En savoir plus

« Cerveau, Les découvertes qui changent tout », *Le journal du CNRS*, n° 230, mars 2009.



Avec ces dispositifs, on peut donner au cerveau l'illusion de certains mouvements. Des microvibreurs lui envoient des informations sensorielles simulant différents mouvements de la main et du bras (à gauche) et de la main immobilisée par une orthèse (à droite). Objectif : entretenir la zone cérébrale liée aux mouvements d'un membre, en cas d'immobilisation pour raison médicale.



Ce masque enregistre les mouvements oculaires d'un patient placé sur un fauteuil rotatoire afin d'étudier les troubles de stabilisation du regard provoqués par une lésion neurologique.

CONTACTS

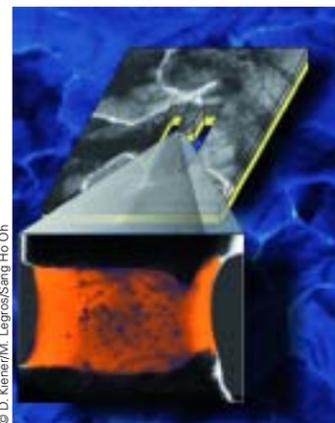
Laboratoire « Neurosciences intégratives et adaptatives » (LNIA), Marseille

- Jean-Pierre Roll
jean-pierre.roll@univ-provence.fr
- Régine Roll, regine.roll@univ-provence.fr
- Christian Xerri
christian.xerri@univ-provence.fr
- Yohi Zennou-Azogui
yohi.zennou-azogui@univ-provence.fr
- Béatrice Alescio-Lautier
beatrice.alescio-lautier@univ-provence.fr
- Véronique Paban
veronique.paban@univ-provence.fr
- Évelyne Marchetti
evelyne.marchetti-gauthier@univ-provence.fr
- Stéphane Girard
stephane.girard@etu-univ-provence.fr

MATÉRIAUX**Des cristaux petits mais costauds**

Pour les métaux comme dans la vie, l'individualisme l'emporte parfois sur la solidarité. Pour preuve, réduisez un métal en miettes et passez-le sous une presse : il vous faudra appliquer une force plus importante pour l'écraser que s'il était d'un seul tenant. Les métallurgistes ont fait une loi de ce phénomène, la loi Hall et Petch, qui exprime le fait que plus les grains métalliques sont petits, plus ils sont durs. Mais si les chercheurs savaient l'expliquer pour des grains d'une taille supérieure ou égale au micromètre, ils ignoraient jusqu'à aujourd'hui les raisons du phénomène à des échelles inférieures. Désormais ils le savent : les responsables sont les dislocations, ces irrégularités de l'ordre cristallin qui truffent la plupart des métaux. L'énigme a été résolue par une équipe internationale, dont a fait partie Marc Legros, du Centre d'élaboration de matériaux et d'études structurales (Cemes) du CNRS, à Toulouse.

Le microscope électronique à transmission du Cemes permet de voir à travers les métaux tout en les déformant. Les chercheurs ont ainsi pu étirer un cristal d'aluminium plus de cent fois plus petit qu'un cheveu tout en observant en direct l'état du matériau. Ce faisant, ils ont constaté la présence dans l'aluminium de dislocations fortement courbées, beaucoup plus que dans des cristaux plus gros. Selon Marc Legros, la courbure des dislocations explique l'origine du « plus c'est petit, plus c'est dur » : à la manière d'un arc, plus les dislocations sont courbes, plus il devient difficile de les plier. Mais pourquoi les dislocations sont-elles arrondies ? Précisément à cause de la petite taille du cristal : elles réagissent à la réduction de la taille du cristal en se courbant comme un contorsionniste enfermé dans sa boîte. Les chercheurs ont aussi montré que pour des petits cristaux, il ne sert à rien de pratiquer l'« écrouissage »



© D. Klier/M. Legros/Sang Ho Oh

Image en microscopie électronique à transmission d'un film d'aluminium (en orange), de taille nanométrique, que l'on a étiré. Les lignes et les points noirs sont de minuscules irrégularités appelées dislocations.

on le déplace jusqu'aux franges. L'information est importante quand on sait que certains métaux, notamment les aciers, sont fabriqués en agglomérant des poudres de petits cristaux. Les résultats obtenus sur l'aluminium pourraient aider les métallurgistes à mieux comprendre le comportement de leurs métaux, et en particulier à déterminer la taille optimale des cristaux élémentaires pour obtenir le métal le plus solide.

Xavier Müller

CONTACT

→ **Marc Legros**
Centre d'élaboration de matériaux et d'études structurales (Cemes) du CNRS, à Toulouse
legros@cemes.fr

INFORMATIQUE**Les grands auteurs à portée de clic**

Souris en main et textes à l'écran, explorer à sa guise les textes des grands auteurs... Quel lycéen n'en a-t-il pas rêvé pour préparer le « bac » ? C'est chose faite avec Lytext (Lycée + textes), un outil informatique développé par des chercheurs et testé actuellement dans une trentaine de lycées lorrains. En deux clics, il analyse la structure du texte, identifie les rimes, définit les mots ou encore repère les figures de style. De quoi donner toutes les clés pour construire une analyse de texte en bonne et due forme. Cinq années de recherches ont été nécessaires au laboratoire « Analyse et traitement informatique de la langue française » (Atilf) ¹, à qui l'on doit déjà le Trésor de la langue française informatisé ², monumental dictionnaire accessible à tous via le Centre national de ressources textuelles et lexicales ³. Mais rien ne prédisposait ce laboratoire à mettre ses ressources au service de l'enseignement. « Le point de départ fut une demande de la Région Lorraine, qui, à la recherche de contenu pour sa plateforme e-Lorraine, a sou-

tenu financièrement le projet, explique Jean-Marie Pierrel, directeur de l'Atilf. Nous avons aussitôt accepté. Nous avons commencé par travailler sur les définitions. Le problème majeur a alors été de pouvoir, en fonction du contexte de l'œuvre, sélectionner les seules définitions utiles au lycéen. » Car les dictionnaires proposent pour chaque mot ou presque de notre langue moult définitions. Comment savoir par exemple que le mot « fétiche » employé par Voltaire dans *Candide* désignait une personne à laquelle on voue un respect exagéré ? Tel fut donc l'objet de la thèse de Claire Becker, au sein d'Atilf. En concertation étroite avec un groupe d'enseignants soutenu par l'académie de Nancy-Metz, la chercheuse a d'abord abouti à un prototypage « fait à la main » sur quelques textes. Étape suivante : automatiser l'analyse linguistique inhérente au tri des définitions. « Notre algorithme devait faire émerger les mots ambigus puis sélectionner en fonction du contexte la bonne définition », précise Jean-Marie Pierrel. Résultat quasi parfait : aujourd'hui, Lytext lève l'ambiguïté pour 95 % des mots consi-

Conçu pour les lycéens, le logiciel Lytext identifie définitions, rimes, figures de style... Un temps précieux gagné dans l'analyse des textes!

© Y. Arcus/Fotolia.com

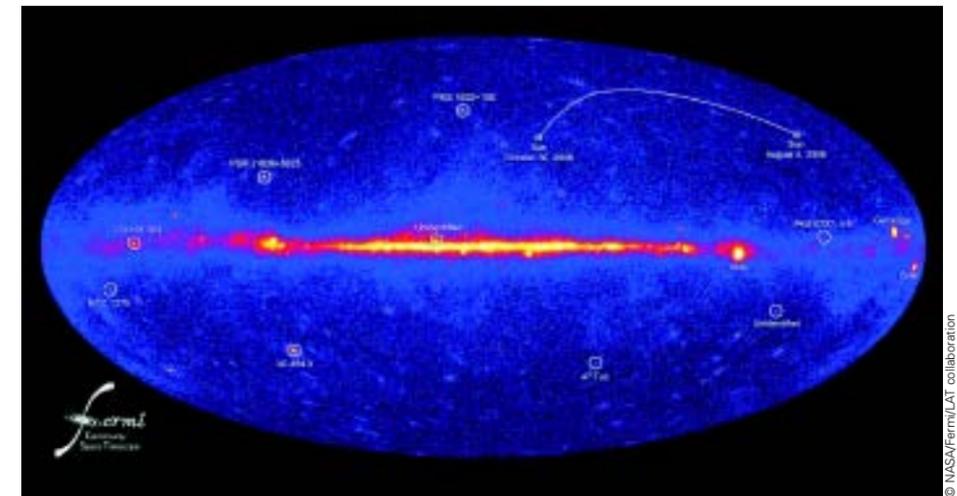
ASTRONOMIE**Belle moisson de pulsars pour Fermi**

Depuis ses débuts en juin 2008, le satellite *Fermi* découvre pulsars sur pulsars. Mais pas n'importe lesquels : ceux-ci émettent des rayons gamma, contrairement à l'écrasante majorité des pulsars déjà connus. Ce qui permettra d'en savoir beaucoup plus sur ces drôles d'objets.

Et douze de plus ! Fin janvier, des chercheurs ont encore annoncé la découverte de nouveaux pulsars émettant des rayons gamma, ces signaux très énergétiques situés à l'extrémité du spectre lumineux, au-delà des ultraviolets et des rayons X. Ce qui porte à plus de trente le bilan récent du satellite *Fermi*, depuis sa mise en fonction en juin dernier. Une moisson riche d'enseignements sur ces objets nés de la mort des étoiles massives. Les pulsars sont en effet des étoiles dites « à neutrons » (car uniquement constituées de ces particules neutres), résidus de grosses étoiles disparues dans une formidable explosion. À la manière de phares, ils tournent sur eux-mêmes rapidement et émettent des faisceaux d'ondes radio (au-delà des infrarouges sur le spectre lumineux), de rayons X, et/ou de rayons gamma. D'où leur nom, leur lumière semblant animée d'une pulsation. Ils sont aussi d'incroyables dynamos, générant

un champ magnétique puissant, capable d'accélérer des particules à des vitesses proches de celle de la lumière. Or, depuis une quarantaine d'années, les pulsars sont étudiés surtout grâce à leurs ondes radio. Environ 1 800 d'entre eux ont ainsi été répertoriés, notamment par le grand radiotélescope de Nançay, en Sologne. « Avant l'ère *Fermi*, nous ne connaissions que six pulsars émetteurs de gamma », explique David Smith, du Centre d'études nucléaires de Bordeaux Gradignan (CENBG) ¹, l'un des cinq laboratoires français impliqués dans l'interprétation des données de la mission *Fermi* ². Aujourd'hui, trente-six pulsars de plus ont pu être vus à ces hautes énergies. » L'exploitation des données fournies par *Fermi* permet d'ores et déjà aux scientifiques de dresser

Le ciel vu en rayons gamma par Fermi, après trois mois d'observation. La bande brillante est le plan de la Voie Lactée. Parmi les pulsars découverts, on voit ici Geminga et le Crabe.



© NASA/Fermi/LAT collaboration

un portrait plus détaillé de ces pulsars. Jusque-là, il était convenu que la source des rayons gamma devait se situer non loin de celle des faisceaux radio, près de la surface de l'étoile à neutrons et de ses pôles magnétiques. D'après les nouvelles observations, cette zone serait en fait assez éloignée de la surface. Par exemple pour le pulsar de Vela, la plus puissante source de rayons gamma connue, elle pourrait se situer à environ 200 km de l'étoile. Quant à l'origine proprement dite du rayonnement, elle demeure mal connue : les modèles actuels prévoient des causes différentes selon l'altitude, justement, et *Fermi* n'a pas permis de trancher. Mais gageons qu'il y parviendra : « *Fermi* couvre un cinquième du ciel à un moment donné, tourne en permanence sur lui-même

et donne une image complète du ciel toutes les trois heures », précise David Smith. Le nombre de pulsars gamma connus devrait ainsi tripler en cinq ans, durée minimum de la mission.

Nadia Daki

1. Centre CNRS / Université Bordeaux-I.
2. Avec le Laboratoire Leprince-Ringuet (CNRS / École polytechnique), le Laboratoire de physique théorique et astroparticules (CNRS / Université Montpellier-II), le Centre d'étude spatiale des rayonnements (CNRS / Université Toulouse-III) et l'Irfu-CEA.

CONTACT

→ **David Smith**
Centre d'études nucléaires de Bordeaux Gradignan
smith@cenbg.in2p3.fr

BIODIVERSITÉ

La Méditerranée, un refuge pour les espèces

Lorsque le climat change, les espèces végétales cherchent des refuges pour survivre. Des chercheurs viennent de montrer qu'une cinquantaine de sites méditerranéens, connus pour leur biodiversité actuelle, jouaient ce rôle d'abri depuis plusieurs centaines de milliers d'années.

Quand on évoque les points chauds (*hot-spots*) de la biodiversité, ces zones riches en espèces mais menacées par l'activité humaine, les regards se tournent souvent vers les forêts tropicales humides. Mais plus près de chez nous, le bassin méditerranéen accueille entre vingt-cinq mille et trente mille espèces végétales ! Frédéric Médail, de l'Institut méditerranéen d'écologie et de paléoécologie (Imep)¹, et sa collègue Katia Diadema, du Conservatoire botanique national méditerranéen de Porquerolles, ont examiné les lieux privilégiés où persiste la biodiversité méditerranéenne. Et ils révèlent dans le *Journal of Biogeography*² qu'une cinquantaine de ces sites ont été de véritables refuges pour la flore au fil des aléas climatiques des derniers millénaires.

Depuis l'ère tertiaire, le climat terrestre a plus d'une fois basculé. On relève notamment quatre époques de forte glaciation depuis sept cent mille ans, entrecoupées de périodes interglaciaires. Avec pour conséquences d'intenses variations de température (une quinzaine de degrés) et de pluviométrie (du simple au double) en Méditerranée, qui auraient pu entraîner la disparition d'une forte proportion de la flore, si les plantes n'avaient pu se trouver des abris. « Les refuges sont souvent des zones montagneuses, insulaires, des gorges, où la topographie locale a amorti les variations climatiques depuis la fin du tertiaire », explique Frédéric Médail. Ces refuges ont ensuite permis une reconquête géographique pour les espèces les plus aptes à la dispersion, ou sont devenus des réservoirs pour

Le mont Pablia Orba, dans le nord-ouest de la Corse, fait partie des 52 refuges de biodiversité répartis autour du bassin méditerranéen.



© F. Médail/Univ. Paul Cézanne/CNRS Photographique



© Photos - CBM/ME



L'orchis des marais (une orchidée), la ciste ladanifère et le frêne à fleur (de gauche à droite) ont profité de refuges pour survivre aux époques glaciaires.

les espèces endémiques : ce qui explique en partie que la moitié des végétaux méditerranéens ne se trouve nulle part ailleurs.

Pour cartographier les zones refuges, Frédéric Médail et Katia Diadema ont analysé quinze années de travaux scientifiques (une centaine de publications scientifiques) portant sur la « phyllogéographie » du bassin méditerranéen, une

discipline qui étudie la distribution géographique des espèces, en lien avec leur diversité et leur originalité génétique. C'est ainsi qu'ils ont révélé 52 « refuges » : 33 à l'ouest et 19 à l'est du bassin. Ces derniers, moins nombreux, sont aussi moins fragmentés. « Sans doute parce que l'impact des aléas climatiques a été plus sévère à l'ouest, ce qui a morcelé les refuges », explique le chercheur. Bien souvent, ce sont des régions montagneuses littorales qui ont permis aux espèces de résister, la proximité de la mer atténuant l'aridité liée aux baisses de pluviométrie au cours des glaciations. « La montagne permet des migrations en altitude à de courtes distances, et donc les végétaux peuvent plus facilement retrouver des niches écologiques favorables à leur survie. » Ces régions sont situées pour la plupart dans la péninsule Ibérique, en Italie, dans les Balkans, et au Maghreb.

Ces études sont essentielles pour dessiner de nouvelles stratégies de conservation de la biodiversité, notamment face à la croissance démographique. « La connaissance des refuges est indispensable aussi pour imaginer ce que pourrait être

la flore dans un climat réchauffé », explique Frédéric Médail. En effet, ces plantes ont déjà résisté à d'importantes baisses et montées de températures. « Le nombre et la diversité de ces zones semblent assez rassurants pour l'avenir. Elles ont joué ce rôle de refuge plusieurs fois depuis la fin de l'ère tertiaire. Et elles devraient faciliter la persistance locale des espèces au fur et à mesure que le climat se modifie. » L'existence de ces refuges casse l'idée d'un impact global du climat sur la biodiversité. « J'ai du mal à croire que la moitié de la biodiversité végétale méditerranéenne pourrait disparaître en cinquante ans, comme on l'entend parfois. »

Denis Delbecq

1. Institut CNRS / Universités Aix-Marseille-I et III / Université Avignon / IRD.
2. Paru en ligne le 26 janvier 2009.

CONTACT

→ Frédéric Médail
Institut méditerranéen d'écologie et de paléoécologie (IMEP)
f.medail@univ-cezanne.fr

BRÈVE

L'étau se resserre autour du boson de Higgs

On en sait un peu plus sur la masse que pourrait avoir le boson de Higgs, cette particule prédite par les théories physiques (le modèle standard) mais que personne n'a encore observée directement. Les nouveaux résultats des expériences D0 et CDF, menées au grand accélérateur de particules Tevatron du Fermilab, aux États-Unis, et auxquelles participent les chercheurs de l'IN2P3 du CNRS, excluent que cette masse puisse être comprise entre 160 et 170 GeV. La particule, si elle existe bel et bien, aurait donc une masse comprise entre 114 et 160 GeV ou entre 170 et 185 GeV. Les limites de 114 GeV et 185 GeV ont été déterminées par des expériences passées. > www2.cnrs.fr/presse/communiqu/1557.htm

BIOLOGIE

Une hormone contre la sclérose en plaques

Une équipe menée par un chercheur CNRS vient de découvrir, chez la souris, une nouvelle voie pour lutter contre la sclérose en plaques. Leur arme : une molécule naturellement produite par notre corps.

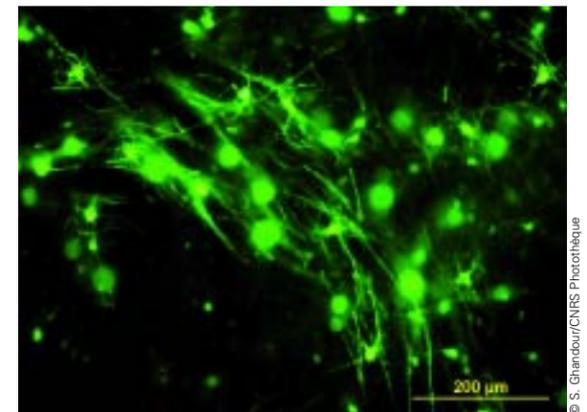
Suffira-t-il un jour d'injecter une substance fabriquée naturellement par la thyroïde, l'hormone T₃ ou « triiodothyronine », pour ralentir la redoutable sclérose en plaques, cette maladie incurable à ce jour qui ne touche pas moins de 80 000 personnes en France ? Voilà ce que laisse espérer une étude majeure réalisée par Said Ghandour et ses collègues du Laboratoire d'imagerie et de neurosciences cognitives¹, publiée en décembre dans la revue *The Journal of Neuroscience*². Pouvant se manifester notamment par des troubles de la marche et une grande fatigue, la sclérose en plaques (SEP) est liée entre autres à la destruction progressive de la myéline, cette substance qui « gaine » les fibres nerveuses du cerveau et de la moelle épinière, et permet ainsi la bonne transmission de l'influx nerveux. Autant dire que la réparation de ces gaines est considérée comme un objectif majeur de la recherche : elle pourrait permettre de ralentir, voire de prévenir la maladie. Or justement, les travaux de Said Ghandour et de ses collègues montrent qu'il est possible d'induire la « remyélinisation » grâce à l'administration de l'hormone T₃. « En fait, on savait déjà depuis le début des années 1980 que lors du développement du cerveau chez l'embryon et au cours de la période post-natale, la T₃ est nécessaire pour la maturation des cellules nerveuses et la formation de la myéline ; mais personne n'avait montré qu'elle rendait aussi possible la remyélinisation dans un cerveau adulte déficient en myéline ! », précise le biologiste. Qui enchaîne : « Représentant un travail de deux ans financé par l'Association européenne contre les leucodystrophies (ELA), notre étude indique que la T₃ stimule la capacité d'auto-réparation du cerveau. »

Pour arriver à ce résultat, le chercheur CNRS et ses collègues ont injecté la T₃ à des souris souffrant d'une forme de la SEP. Et ce, quotidiennement, pendant trois semaines. Puis, ils ont analysé le cerveau des souris via notamment une technologie d'IRM, dite « IRM du tenseur de diffusion », technique qui permet d'observer très précisément la régénération de la myéline au niveau des fibres nerveuses.

Au final, « nos travaux ont révélé qu'une injection quotidienne de T₃ pendant trois semaines induit une réparation spectaculaire et complète de la gaine de myéline en douze semaines », indique Said Ghandour. Comment ? Les chercheurs ont montré que l'hormone T₃ entraîne la transformation de cellules souches cérébrales en des cellules bien particulières – les « oligodendrocytes » – capables de produire de la myéline. Cette dernière permettant ensuite de « réparer » les lésions propres à la SEP. Prometteur, ce résultat n'est pour l'heure pas transposable chez l'homme, chez qui une surdose de T₃ entraîne habituellement plusieurs effets secondaires importants. Mais les chercheurs pourraient se diriger vers la mise au point d'une molécule synthétique analogue, c'est-à-dire ayant les mêmes effets que la T₃ mais sans ces effets indésirables.

Kheira Bettayeb

1. Laboratoire CNRS / Université Louis Pasteur, Strasbourg.
2. "Recovery from chronic demyelination by thyroid hormone therapy : myelinogenesis induction and assessment by diffusion tensor magnetic resonance imaging", *The Journal of Neuroscience*, 24 déc. 2008.



© S. Ghandour/CNRS Photographique

L'hormone T₃ entraîne la naissance d'oligodendrocytes (en vert). Ces cellules peuvent produire de la myéline, qui permet de « réparer » les lésions propres à la sclérose en plaques.

CONTACT

→ Said Ghandour
Laboratoire d'imagerie et de neurosciences cognitives, Strasbourg
gchandour@neurochem.u-strasbg.fr

PROTÉGER DE PLUS GRANDS ESPACES !

Il faut revoir la politique de gestion des espaces naturels. C'est ce que conclut l'équipe dirigée par David Mouillot, du Laboratoire « Écosystèmes Lagunaires »¹, dans des travaux publiés en octobre dernier dans *PNAS*. Les chercheurs ont étudié la manière dont est modélisée la relation entre la surface des « points chauds » de biodiversité de la planète et le nombre d'espèces qu'ils contiennent. Ils ont constaté de grandes incertitudes dans ces modélisations. Or celles-ci sont utilisées pour définir les régions à protéger. Ils en concluent qu'il faudrait protéger des régions beaucoup plus vastes. Car si des doutes subsistent, c'est rien de moins que la survie de nombreuses espèces qui dépend de la définition exacte de ces « points chauds ».

1. Laboratoire CNRS / Université Montpellier-II / Ifremer / IRD Montpellier.

ÉNERGIE**Hydrogène :
et si l'on copiait les plantes ?**

Sur le papier, l'hydrogène est une source d'énergie sans pareille. À condition de trouver une solution durable pour le produire en masse. Des chimistes s'en rapprochent en s'inspirant... de la photosynthèse des plantes.

Candidat au statut de source énergétique de masse, l'hydrogène a un gros atout sur son *curriculum vitae* : sa combustion n'engendre aucun gaz à effet de serre. Hélas, il n'en existe aucun gisement sur Terre. Il faudra donc le produire industriellement si l'on veut qu'il remplace un jour l'essence de nos voitures. Tout récemment, Ally Aukauloo, Pierre Millet et Élodie Anxolabéhère-Mallart, à l'Institut de chimie moléculaire et des matériaux d'Orsay (ICMMO)¹, viennent de franchir deux nouvelles étapes vers un procédé propre et économiquement viable de synthèse de l'hydrogène. Leur source d'inspiration ? Les plantes, et plus précisément la photosynthèse, qui leur permet de créer de la matière à partir de l'énergie solaire. Cette idée pourrait rapidement gagner du terrain parmi les nombreuses pistes envisagées pour la production d'hydrogène.

Pour produire de l'hydrogène avec de l'eau, la nature propose donc la photosynthèse. Comme l'explique Ally Aukauloo, « au cours d'une première étape, la photosynthèse permet l'absorption de la lumière solaire, sa conversion en énergie chimique, puis l'acheminement de celle-ci vers un centre réactionnel du végétal où sont dissociées les molécules d'eau². Ensuite, les protons et les électrons qui en sont issus sont utilisés sur d'autres sites réactionnels, pour la synthèse de nouvelles molécules tels des sucres ou... de l'hydrogène. » Évidemment, ces différentes étapes nécessitent une « usine » moléculaire d'une rare complexité, et façonnée par des millions d'années d'évolution. Et comme le précise le chimiste, « pour l'heure, il est exclu de la reproduire artificiellement. Toutefois, les outils de la chimie permettent de s'en inspirer ». On parle de procédés bio-inspirés.

Prenons le cas de la première étape de la photosynthèse. Elle est l'œuvre de la chlorophylle, un pigment qui capte et convertit l'énergie lumineuse. La dissociation de l'eau se produit sur un complexe chimique à base de manganèse. De multiples combinaisons seront à tester avant de trouver le système chimique qui réalisera artificiellement cette étape le plus efficacement possible. Mais les chimistes d'Orsay, dans le cadre d'un finan-

cement de l'Agence nationale de la recherche, ont posé une première pierre en développant des systèmes moléculaires capables de casser une molécule d'eau. Comment ? En greffant entre elles deux molécules. « La première est un complexe à base de ruthénium, qui s'active chimiquement lorsqu'il capte la lumière, détaille Ally Aukauloo. Il cède alors une charge électrique positive au second complexe sur lequel est accrochée une molécule d'eau. Celle-ci se polarise puis se dissocie, cédant des protons à la solution dans laquelle elle se trouve. »

Et que faire de ces protons ? De son côté, la nature utilise à cette étape des complexes chimiques, appelés hydrogénases, qui catalysent la synthèse de la molécule d'hydrogène. Pour reproduire cette fonction, l'équipe de l'ICMMO vient de synthétiser un nouveau complexe, composé d'un atome de cobalt enchâssé dans une cage formée par d'autres espèces chimiques. Avantage : « Il ne nécessite pas l'emploi de métaux précieux, précise le chercheur. De plus, la possibilité de jouer sur la nature chimique de la cage dans laquelle se trouve l'atome de cobalt permet d'adapter les propriétés de notre catalyseur à différentes situations. »

Malgré ces succès, les chercheurs restent extrêmement prudents, rappelant qu'une « feuille » artificielle capable de produire de l'hydrogène industriellement à partir d'eau et de la lumière du soleil n'est pas pour demain. Pour autant, Ally Aukauloo s'enthousiasme : « Nous nous rapprochons lentement de ce Graal. Et pouvons peut-être envisager un prototype de laboratoire d'ici à dix ans. » Un futur pas si lointain !

Mathieu Grousson

1. Institut CNRS / Université Paris-XI.
2. Elles perdent alors des électrons pour former de l'oxygène gazeux et des protons.

CONTACT

→ **Ally Aukauloo**
Institut de chimie moléculaire
et des matériaux d'Orsay (ICMMO)
aukauloo@icmo.u-psud.fr

© ESA/THALES / J.-L. Bazelle 2008

Le satellite Planck permettra d'établir une carte du rayonnement fossile et de déterminer avec précision les paramètres d'évolution de l'Univers.

Conçu et assemblé sous la direction de l'Institut d'astrophysique spatiale, le détecteur « haute fréquence » HFI fait appel à une technologie encore jamais employée dans l'espace.

PLANCK ET HERSCHEL**Objectif Univers**

Le 26 avril prochain, une fusée Ariane-5 emmènera dans l'espace deux télescopes européens qui devraient nous en apprendre beaucoup sur l'Univers. Plusieurs laboratoires du CNRS figurent parmi les grands artisans de ces bijoux technologiques.

C'est une relique de la naissance de l'Univers. Un rayonnement fossile produit 370 000 ans après le « Big Bang », au moment où se formèrent les premiers atomes. Ce flux de photons arrive quasi inchangé sur Terre et nous donne une image de ce que fut le cosmos dans sa prime jeunesse, voici 13,7 milliards d'années. Pour étudier ce rayonnement afin d'en dresser une carte plus précise et d'en savoir plus sur les premiers temps de l'Univers, le satellite *Planck*, de l'ESA, sera mis en orbite en avril par une fusée Ariane-5 qui partira de Kourou, en Guyane. Ses deux instruments recueilleront des données uniques sur l'histoire et la composition du cosmos.

Planck succède à deux missions de la Nasa, les satellites *Cobe* et *WMAP*, lancés respectivement en 1989 et en 2001, qui ont déjà réalisé des cartes de ce rayonnement fossile. Celles-ci ont mis en évidence des zones sombres au milieu de

régions brillantes. Des taches qui seraient l'empreinte des germes des grandes structures actuelles du cosmos. Les « grumeaux » repérés correspondent aux endroits où la matière primitive s'est d'abord assemblée avant de s'effondrer sur elle-même pour donner naissance aux premières étoiles, puis aux galaxies et aux amas. En mesurant la répartition de ces taches, leur taille, l'intensité de la lumière qui s'en échappe, *Cobe* et *WMAP* ont déjà fourni une belle moisson de renseignements sur l'Univers primitif. Le but de la mission *Planck* est d'aller beaucoup plus loin. Ses objectifs : préciser la valeur de certains paramètres cosmologiques comme la courbure de l'Univers, clarifier les parts respectives d'énergie noire, de matière noire ou ordinaire, comprendre les mécanismes qui ont engendré les grumeaux et tester différents modèles de la

thèse toujours débattue de l'inflation. Enfin, *Planck* devrait servir à établir une théorie de la formation des grandes structures du cosmos et même à dresser une carte d'objets difficilement détectables : amas de galaxies ou nuages de gaz très éloignés. Une mission très ambitieuse donc. Il aura fallu plus de quinze ans pour voir aboutir le projet. *Planck* nécessitait, en effet, une plus grande sensibilité, une meilleure résolution angulaire et la capacité de fonctionner sur une plus large gamme de fréquences que *Cobe* et *WMAP*. À son bord, le LFI (Low Frequency Instrument) est un perfectionnement d'un instrument déjà utilisé. Également du voyage, le détecteur HFI (High Frequency Instrument), lui, fait appel à un procédé nouveau, jamais utilisé dans l'espace. Conçu et assemblé sous la direction de l'Institut d'astrophysique spatiale, il permet une très grande sen-

HERSCHEL, LE TÉLESCOPE DES STARS

Herschel constitue la seconde mission-clé de l'ESA pour l'année 2009. Cet instrument qui fonctionne dans l'infrarouge lointain et dans le domaine des ondes submillimétriques est, avec son miroir de très haute précision de 3,5 m de diamètre, le plus grand télescope spatial jamais envoyé en orbite. En observant durant trois ans l'Univers à 1,5 million de kilomètres de la Terre, il devrait nous permettre d'en apprendre un peu plus sur la manière dont se forment les étoiles au sein des nuages interstellaires et sur la chronologie des événements qui ont conduit à l'apparition des premières galaxies. *Herschel*, qui succède aux satellites *ISO* (ESA) et *Spitzer* (Nasa) lancés en 1995 et en 2003, a largement fait appel à des compétences françaises. Grâce à des financements apportés pour

sibilité mais il doit fonctionner à des températures très basses, proches du zéro absolu. Pas simple dans l'espace ! Sa mise au point a donc mobilisé en France pas moins de 80 scientifiques venus de 9 laboratoires du CNRS (Insu et IN2P3) et du CEA¹. Sa réalisation, d'un coût de 140 millions d'euros environ, apportés pour moitié par le Cnes et le CNRS, aura été un véritable défi. Constitué de 52 capteurs spéciaux, des bolomètres, l'instrument fait appel à une chaîne cryogénique dont le dernier étage, conçu au CRTBT, est destiné à le refroidir jusqu'à 0,1 degré au-dessus du zéro absolu ! La mise au point au CESR de son électronique a, quant à elle, obligé les chercheurs à imaginer des méthodes nouvelles pour s'affranchir des « bruits » susceptibles de perturber des mesures réalisées au milliardième de volt près. Une tâche de longue haleine donc. Mais surtout un fantastique pari qui ouvre une voie royale à la connaissance de l'Univers.

Vahé Ter Minassian

→ En savoir plus

« Univers, les mystères des origines », *Le journal du CNRS*, n° 228-229, janvier-février 2009

1. Institut d'astrophysique spatiale (IAS), Institut d'astrophysique de Paris (IAP), Laboratoire de l'accélérateur linéaire (LAL), « Astroparticule et cosmologie » (APC), Laboratoire de physique subatomique et de cosmologie (LPSC), Centre de recherches sur les très basses températures (CRTBT, Institut Néel), Centre d'études spatiales des rayonnements (CESR), Service d'astrophysique (Sap), Laboratoire d'étude du rayonnement et de la matière en astrophysique (Lerma).

CONTACTS**→ François Bouchet**

Institut d'astrophysique de Paris (IAP)
bouchet@iap.fr

→ Martin Giard

Centre d'étude spatiale des rayonnements (CESR), Toulouse
martin.giard@cesr.fr

moitié par le Cnes et pour moitié par leurs organismes de tutelle, des équipes du CNRS¹, du CEA (Sap) et de l'Observatoire de Paris ont participé à la conception et à la fabrication des trois instruments de bord : les spectromètres et caméras *Pacs*, *Spire* et *Hifi*. **V.T.M.**

Contact : Laurent Vigroux, vigroux@iap.fr

1. Laboratoire d'astrophysique de Marseille, CESR, Institut d'astrophysique spatiale.

Le satellite Herschel est dédié à l'étude de la formation des étoiles dans les nuages interstellaires et des premières galaxies.

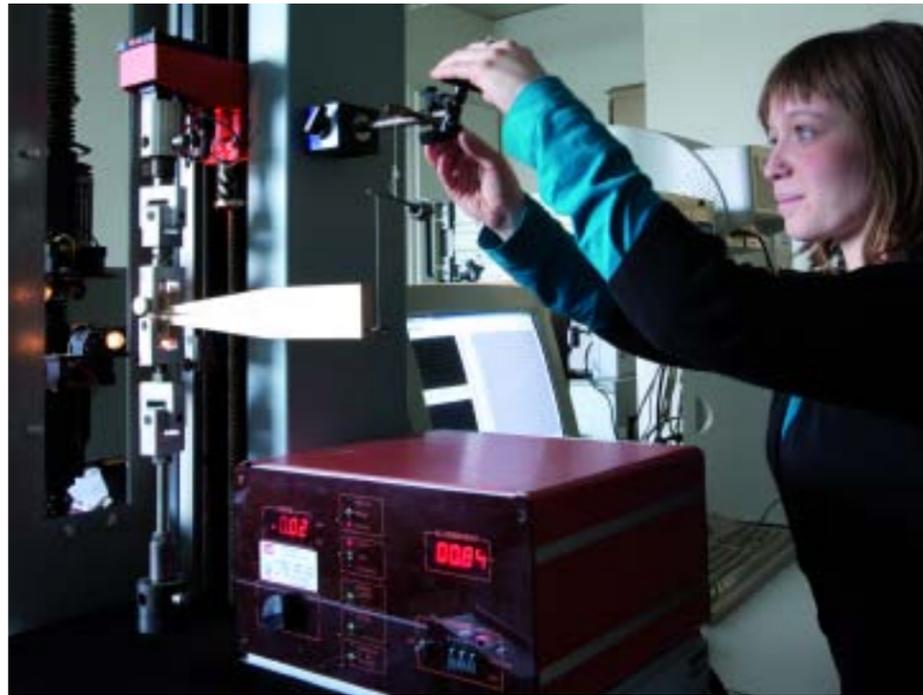
MATÉRIAUX

Une forêt d'innovations

Le bois fait aujourd'hui l'objet d'un fourmillement d'innovations aussi diverses qu'insoupçonnées. Alors que deux salons dédiés à ses utilisations s'apprêtent à ouvrir leurs portes¹, l'Unité sciences du bois et des biopolymères (US2B)² nous dévoile ses travaux.

C'est un avenir un or qui se dessine actuellement pour le bois ! Qu'on en juge : les nouveaux produits à base de ce matériau durable trouvent leur place dans des domaines aussi variés que la papeterie (évidemment), la chimie, mais aussi la construction automobile (plus surprenant)... et même l'ingénierie médicale. Néanmoins, l'habitat reste le secteur d'activité le plus gourmand en termes d'innovations visant à valoriser le bois, matériau à la fois résistant, esthétique et isolant. C'est pourquoi les recherches en la matière sont si foisonnantes. Parmi elles, on trouve les divers projets menés au sein de l'Unité Sciences du bois et des biopolymères (US2B), en Gironde : « Nous travaillons par exemple à la fabrication d'une cloison acoustique à base de fibres végétales et de bois », explique Patrick Castéra, directeur de l'US2B. Dénommée "Silent Wall", elle vise à empêcher le passage d'une pièce à l'autre des ondes basse fréquence, qui représentent une nuisance sonore en pleine augmentation, avec la multiplication d'appareils de type home cinéma. » Autre innovation étonnante mise au point par le laboratoire, une mousse constituée de fibres de bois dilatées par un gaz ! Isolante et légère, elle est destinée à certains mobiliers et aux faux plafonds.

Afin de prédire l'efficacité et les conséquences environnementales de l'utilisation de produits d'origine végétale tel que le bois pour des applications si diverses, le laboratoire dispose aujourd'hui d'une nouvelle arme créée en interne. « Il s'agit d'un logiciel de modélisation baptisé TED pour "Tool for Ecodesign", annonce Patrick Castéra. Unique en son genre, cet outil d'éco-conception sera prochainement déposé à l'Agence de protection des programmes. » Si la simulation est concluante, la phase expérimentale peut débuter. C'est ainsi qu'avec un équipementier automobile, l'unité teste actuellement l'incorporation de farine de maïs en remplacement de certaines matières plastiques dans les garnitures de portières de voitures... avec de premiers résultats très encourageants.



© S. Goderroy/CNRS Photothèque

Une chercheuse mesure, par profilométrie laser, la rugosité de surface d'un matériau à base de bois. Le but ? Étudier ses propriétés acoustiques en vue de son intégration dans une cloison d'habitat.

Mais les innovations développées par ces chercheurs créatifs ont bien d'autres applications. Un exemple : le traitement de faibles volumes d'eau contaminés par des métaux lourds, grâce à un tout nouveau filtre à base de tiges de maïs, substituables aux résines issues du pétrole utilisées aujourd'hui. « Et il y a quelques années, l'US2B démontrait l'intérêt de molécules contenues dans le bois – les phosphates de cellulose – comme biomatériaux intégrables dans certaines prothèses médicales », ajoute Stéphane Grelier, directeur adjoint du laboratoire. On l'aura compris, certaines molécules végétales peuvent se substituer efficacement à celles issues de la chimie classique. Ainsi, la transformation de la lignine, un des composants de base du bois, peut générer des molécules très puissantes pour tuer des insectes, champignons et micro-organismes. Ces substances dites « biocides » pourraient donc constituer une alternative à certains produits phytosanitaires actuels. « Une de nos équipes développe également des huiles végétales modifiées pour remplacer les colles chimiques qui lient entre elles les fibres des panneaux de bois », annonce Patrick Castéra. En effet, ces colles à base de formaldéhyde dégagent des composés organiques volatils nocifs pour la santé et l'environnement. »

Mais le bois représente aussi une importante source d'énergie. Dans ce domaine, l'US2B s'implique notamment dans l'amélioration du procédé transformant la cellulose, un polysaccharide présent dans le bois, en bioéthanol. Et travaille plus particulièrement sur le concept de « bioraffinerie », qui doit permettre d'obtenir des produits de base pour l'industrie, comme l'éthylène, à partir de ce bioéthanol. « Car l'éthylène est potentiellement transformable en polyéthylène, benzène, styrène, polystyrène... Autrement dit, il est capable de générer la plupart des molécules issues de la pétrochimie, à la différence qu'elles sont alors d'origine naturelle », explique Stéphane Grelier. Cette cellulose peut être récupérée dans les déchets de l'industrie du bois, les coupes rases de forêts, mais aussi la paille des céréales, les cannes de maïs, la bagasse, résidu fibreux de canne à sucre... Le bois et les végétaux qui le produisent n'ont pas fini de nous étonner !

Jean-Philippe Braly

1. « Salon européen du bois et de l'habitat durable », du 23 au 26 avril à Grenoble, et « Salon Bois Énergie », du 2 au 5 avril à Lons-le-Saunier.
2. Unité CNRS / Inra / Université Bordeaux-I.

CONTACTS

Unité Sciences du bois et des biopolymères (US2B), Bordeaux
→ Patrick Castéra
patrick.castera@us2b.pierroton.inra.fr
→ Stéphane Grelier
s.grelier@us2b.u-bordeaux1.fr

BREVET

Magsalia : à la recherche des trésors enfouis

Voilà » à travers les entrailles du sol et jusque dans les fonds marins : cette prouesse digne des récits de Jules Verne est maintenant réalité ! Le procédé Magsalia, développé par un mathématicien, permet en effet de détecter précisément des objets enfouis ou immergés jusqu'à 200 mètres de profondeur. En marge des techniques précédentes, comme le Sonar, fondé sur les ultrasons, cette innovation, protégée par un brevet, utilise le magnétisme.

« Au-dessus d'un objet enfoui, le champ magnétique terrestre varie : le mesurer fait apparaître des anomalies sous forme de taches. Grâce au calcul différentiel que j'ai développé, et

que j'exploite de manière informatique, Magsalia met au net cette image floue exactement comme un verre de lunette corrige la vision », explique l'inventeur, Bruno Wirtz, du laboratoire de mathématiques de Brest¹. En outre, Magsalia peut livrer des informations sur la masse de l'objet, car ce paramètre apparaît dans les lois physiques qui décrivent le champ magnétique.

Après des premiers tests concluants en 2001, l'inventeur détecte l'année suivante, à 2 mètres de profondeur, un four à sel du VII^e siècle av. J.-C., ce qui sera confirmé par des fouilles en 2004. En août dernier, il calcule, à 2 mètres près, la position d'épaves dans les fonds marins tro-

picaux du sud-est asiatique dans le cadre d'un contrat de consulting avec la DRSM (Détection et recherche sous-marine). À présent, il veut partir à la recherche de la Cordelière, navire amiral d'Anne de Bretagne, coulé en 1512 dans le goulet de Brest. En 2006, Bruno Wirtz reçoit le trophée de l'innovation de la Région Bretagne, juste après avoir déposé un brevet au nom de l'université de Brest, avec l'aide des services de valorisation de son université et de Bretagne Valorisation.

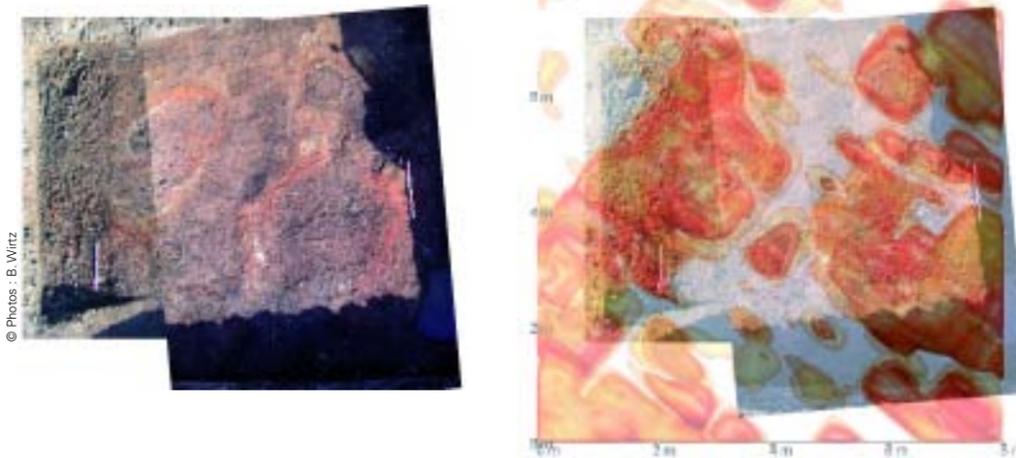
Si Magsalia foisonne d'évidentes applications en archéologie, « il peut aussi servir à détecter les mines anti-personnel, or je ne tiens pas à ce que leurs fabricants sachent comment elles

peuvent être repérées », insiste-t-il. « Couplé à d'autres instruments de mesures physiques, comme un Sonar ou un Lidar qui utilise un faisceau laser, ce procédé peut aussi rendre compte des microreliefs d'un terrain et des lieux de circulation de l'eau à faible profondeur. Cela permettrait par exemple de déterminer des zones où il conviendrait de limiter l'épandage d'engrais. » Enfin, comme les techniques d'imagerie médicale sont aussi fondées sur l'enregistrement de grandeurs physiques, Magsalia pourrait à l'avenir améliorer la détection des cancers... Et même, plus inattendu encore, contribuer un jour à la recherche d'exoplanètes.

Aude Olivier

1. Laboratoire CNRS / Université de Brest.

À gauche, photo de fouilles à Marsal, en Lorraine. On y met à jour des fours à sel préhistoriques que les données de Magsalia ont permis de détecter. Superposées à la photo dans l'image de droite, elles montrent en rouge foncé les zones les plus magnétiques, celles-là mêmes qui révèlent la présence de terre cuite.



© Photos : B. Wirtz

CONTACT

→ Bruno Wirtz
Laboratoire de mathématiques, Brest
bruno.wirtz@univ-brest.fr

BRÈVES

→ 207

C'est le nombre de brevets publiés par le CNRS en 2008. L'organisme se classe ainsi à la 9^e place du palmarès français, dont le podium est occupé par trois grandes entreprises : PSA Peugeot Citroën, Groupe Renault et L'Oréal.

Deux nouvelles normes pour la sécurité sur Internet

La sécurité sur Internet sera bientôt renforcée grâce aux travaux d'un chercheur du Laboratoire d'informatique, de modélisation et d'optimisation des systèmes (Limos)¹, à Clermont-Ferrand. En collaboration avec la société informatique Ineovation, Mohamad Badra a apporté deux améliorations au protocole SSL/TLS², développé en 1995 par Netscape et largement utilisé aujourd'hui pour sécuriser les échanges et les transactions sur internet. Elles rendent plus sûrs d'une part les échanges de clés numériques

qui permettent le chiffrement et le déchiffrement des données, d'autre part la fonction dite de hachage, utilisée pour garantir l'intégrité des données. Ces deux améliorations ont été intégrées aux normes publiées par l'Internet Engineering Task Force, groupe international qui élabore les standards internet, et sont d'ores et déjà à la disposition des programmeurs et des éditeurs de logiciels.

1. Laboratoire CNRS / Universités de Clermont-Ferrand-I et II / Institut français de mécanique avancée.
2. Secure Socket Layer / Transport Layer Security.

L'Otan, une alliance en mutation

Ce mois-ci, l'Organisation du traité de l'Atlantique Nord (Otan) célèbre ses 60 ans, notamment lors d'un sommet les 3 et 4 avril à Strasbourg et à Kehl en Allemagne. A-t-elle rempli les missions qui ont présidé à sa création ?

Bastien Irodelle : Créée le 4 avril 1949 par les États-Unis, le Canada et plusieurs pays européens¹, l'Otan avait à l'origine un double rôle, qu'elle a effectivement tenu : assurer la défense de l'Europe dans un contexte de guerre froide et instaurer des relations transatlantiques entre l'Europe de l'Ouest et les États-Unis. Elle garantissait l'implication des États-Unis dans la sécurité européenne. Or la guerre froide s'est achevée en 1989 par une « victoire » de l'Otan : non seulement le pacte de Varsovie (l'alliance entre la plupart des pays du bloc communiste) a été dissous, mais les pays d'Europe centrale et orientale (Hongrie, Pologne, Roumanie), ainsi que d'anciennes républiques socialistes et soviétiques tels les Pays baltes, ont rejoint l'alliance atlantique. Les relations transatlantiques ont aussi été maintenues. Et après 1989, bien que sa mission de défense collective se soit atténuée, elle a offert une garantie de sécurité pour les nouveaux venus en 1999 et 2004, inquiets d'une résurgence de la menace venant de leur voisin russe.

L'Otan aurait donc encore une utilité...

B.I. : Indiscutablement. D'abord, elle demeure la seule organisation internationale à la fois politique et militaire constituée par les États-Unis et l'Europe. Ensuite, depuis 1989, ses

missions ont évolué : elle a élargi son champ d'action hors de la zone euro-atlantique, intervenant dans les Balkans, au Kosovo et en Afghanistan. Et elle a étendu ses fonctions : elle s'occupe de crises internationales, se déployant dans des opérations de stabilisation et de reconstruction ; elle s'inscrit par ailleurs dans la lutte contre le terrorisme et le trafic de drogue, et peut intervenir en cas de catastrophe naturelle. Revers de la médaille, on lui reproche parfois de sortir de son terrain de compétences.

Justement, l'Otan est-elle adaptée à ses nouvelles fonctions ?

B.I. : Loin de là. Pour preuve, l'intervention en Afghanistan dure depuis huit ans et son résultat est plus que mitigé... L'Otan a en effet été conçue dans le cadre d'une « grande guerre classique » et non pour lutter contre la guérilla. Elle doit aussi prendre en compte la délicate période de transition

« Elle demeure la seule organisation internationale à la fois politique et militaire constituée par les États-Unis et l'Europe. »

entre le conflit armé et la stabilisation d'une région, tandis qu'il y a souvent concomitance entre phases d'affrontements militaires et phases de stabilisation. C'est pourquoi elle entreprend sa « transformation militaire » pour disposer d'armées plus souples, capables de se déployer vite et loin et de s'adapter à l'évolution du contexte conflictuel d'une crise.

Bastien Irodelle, spécialiste des relations internationales au Centre d'études et de recherches international (Ceri)¹

Le retour annoncé de la France dans l'Otan divise l'opinion. Pourquoi ?

B.I. : Rappelons que la France, l'un des premiers contributeurs de l'Otan en termes de troupes et de budget, n'a jamais quitté l'alliance : c'est de son commandement qu'elle s'est retirée en 1966, lorsque le général De Gaulle a estimé qu'elle devait retrouver sa pleine souveraineté, grâce à l'arme nucléaire. Or sur le plan militaire, France et Otan collaborent de plus en plus depuis 1990, et cette coopération fonctionne plutôt bien. Du coup, se demandent certains, à quoi bon une telle réintégration, ou plutôt une « normalisation » ? D'un point de vue politique, les souverainistes dénoncent un risque d'alignement sur les États-Unis et une perte d'indépendance. Cet argument est à nuancer : l'Otan garantit l'autonomie de ses membres quant à leur participation à des opérations. De plus, la France resterait indépendante en matière nucléaire. Il est vrai, cela dit, qu'en politique étrangère, ne pas être membre à part entière lui conférerait plus de marge de manœuvre et d'importance pour dialoguer avec certains pays, notamment le monde arabo-musulman.

Enfin, pour les « pro-Européens », ce retour annihilerait le développement d'une défense européenne autonome. Les « atlantistes » estiment au contraire que la relance de la Politique européenne de sécurité et de défense (PESD) suppose la levée de notre statut particulier. Dans tous les cas, il faudra éviter que ne se mette en place un partage inégal des tâches entre l'Otan et l'UE, que ne s'instaure un « droit de premier regard » de l'Otan sur les dossiers concernant la sécurité des Européens. Enfin, il faudra que les États-Unis acceptent à long terme le développement d'une défense européenne. Rien n'est moins sûr.

Propos recueillis par Stéphanie Arc

1. Centre CNRS / Sciences-Po.

2. L'Otan rassemblait d'abord les signataires du Traité de Bruxelles (Belgique, France, Luxembourg, Pays-Bas et Royaume-Uni), les États-Unis et le Canada ainsi que cinq autres pays d'Europe occidentale (Danemark, Italie, Islande, Norvège et Portugal). Elle compte aujourd'hui 26 membres.

CONTACT

→ **Bastien Irodelle**
Sciences Po, Paris
bastien.irondele@sciences-po.fr

Moustafa Bensafi

Du goût pour les odeurs

Un parfum de réussite plane sur les travaux de ce jeune chercheur lyonnais de 36 ans, lauréat en 2008 de la médaille de bronze du CNRS et d'un prix américain¹ pour ses découvertes sur l'olfaction. Fasciné depuis l'enfance par le monde des fragrances, il entreprend en 1998 une thèse en psychologie cognitive sur le traitement affectif des odeurs, autour de deux questions essentielles : comment mesurer les émotions olfactives ? Comment les odeurs influencent-elles notre comportement ? Il poursuit ces recherches lors de son postdoctorat à Berkeley et entre au CNRS en 2004, au laboratoire « Neurosciences sensorielles, comportement, cognition »². Le rôle des émotions est primordial dans la survie et l'adaptation de l'espèce, et l'odorat en est un facteur essentiel. C'est en effet sur la base d'alertes olfactives que les animaux apprennent à éviter les prédateurs, à chasser leurs proies ou à choisir leurs aliments. Dans l'espèce humaine, les réactions émotionnelles aux odeurs contribuent également de façon majeure aux relations sociales. Moustafa Bensafi va en explorer tous les aspects et les circuits. Il commence par révéler l'existence de différents systèmes, en privilégiant l'observation de caractéristiques non verbales, comme les mimiques faciales ou les variations du rythme cardiaque. Puis démontre, dans des expériences réalisées à Berkeley, que les odeurs influencent le comportement humain et cela, même hors du champ de la conscience. Mais son terrain de prédilection, « ce sont les représentations mentales ! » Comment les odeurs sont-elles pensées par le cerveau humain ? L'imagerie fonctionnelle montre que la pensée des odeurs et la sensation réelle d'odeurs activent les mêmes réseaux neuronaux, notamment situés dans le cortex piriforme. Confirmation avec une expérience sur le « flairage » à laquelle a contribué Moustafa Bensafi, où les participants devaient penser à un parfum. Les chercheurs ont alors constaté qu'ils humaient activement pour générer cette odeur et cela, d'autant plus fort et plus longtemps que l'odeur imaginaire leur était plaisante. Mais qu'il suffisait de leur mettre un clip sur le nez pour que la clarté de l'image olfactive se dégrade. Les réponses hédoniques aux odeurs varient au cours de la vie. Codées et mémorisées dans l'enfance, elles se développent durant

l'adolescence et l'âge adulte puis décroissent. Une expérience réalisée avec Lancôme montre une « anhédonie » chez certaines femmes autour de la ménopause, c'est-à-dire une baisse de la capacité à éprouver du plaisir en réponse à des stimulations sensorielles ; mais l'usage de crèmes parfumées provoque

Dans l'espèce humaine, les réactions émotionnelles aux odeurs contribuent de façon majeure aux relations sociales.



© B. Rajau/CNRS Photothèque

des effets relaxants et apaisants même chez les femmes les moins réceptives au plaisir. Ce qui ouvre d'immenses perspectives dans l'industrie des cosmétiques et de l'environnement. « Nous sommes très sollicités par l'industrie, reconnaît Moustafa Bensafi, mais je privilégie la recherche fondamentale ! » Il travaille actuellement sur deux projets. L'un sur les différences transculturelles :

à partir de groupes humains géographiquement éloignés, il étudie avec d'autres scientifiques le rôle que joue, dans la formation des préférences olfactives, l'exposition à des saveurs pendant l'enfance. L'autre projet porte sur l'inné et l'acquis : en travaillant sur le modèle animal avec son équipe, il cherche à vérifier si des constantes se sont maintenues au cours de l'évolution des espèces. Une hypothèse récemment vérifiée, puisqu'il s'avère que les souris et les hommes ont les mêmes préférences olfactives, ce qui confirme que ces préférences ne sont pas seulement déterminées par l'expérience ou la culture mais aussi par la structure de la molécule odorante³. Reste-t-il à Moustafa un peu de temps libre ? Avec trois jeunes enfants, il avoue que les loisirs sont rares. Mais il se régale à voir sa fille et ses deux garçons commencer à flairer les roses du jardin...

Françoise Tristani

1. Le Moskowitz Jacobs Inc. Award for Research Excellence in the Psychophysics of Taste and Smell.
2. Laboratoire CNRS / Université Lyon-1.
3. www2.cnrs.fr/presse/communique/1495.htm

CONTACT

→ **Moustafa Bensafi**
Laboratoire « Neurosciences sensorielles, comportement, cognition », Lyon
bensafi@olfac.univ-lyon1.fr

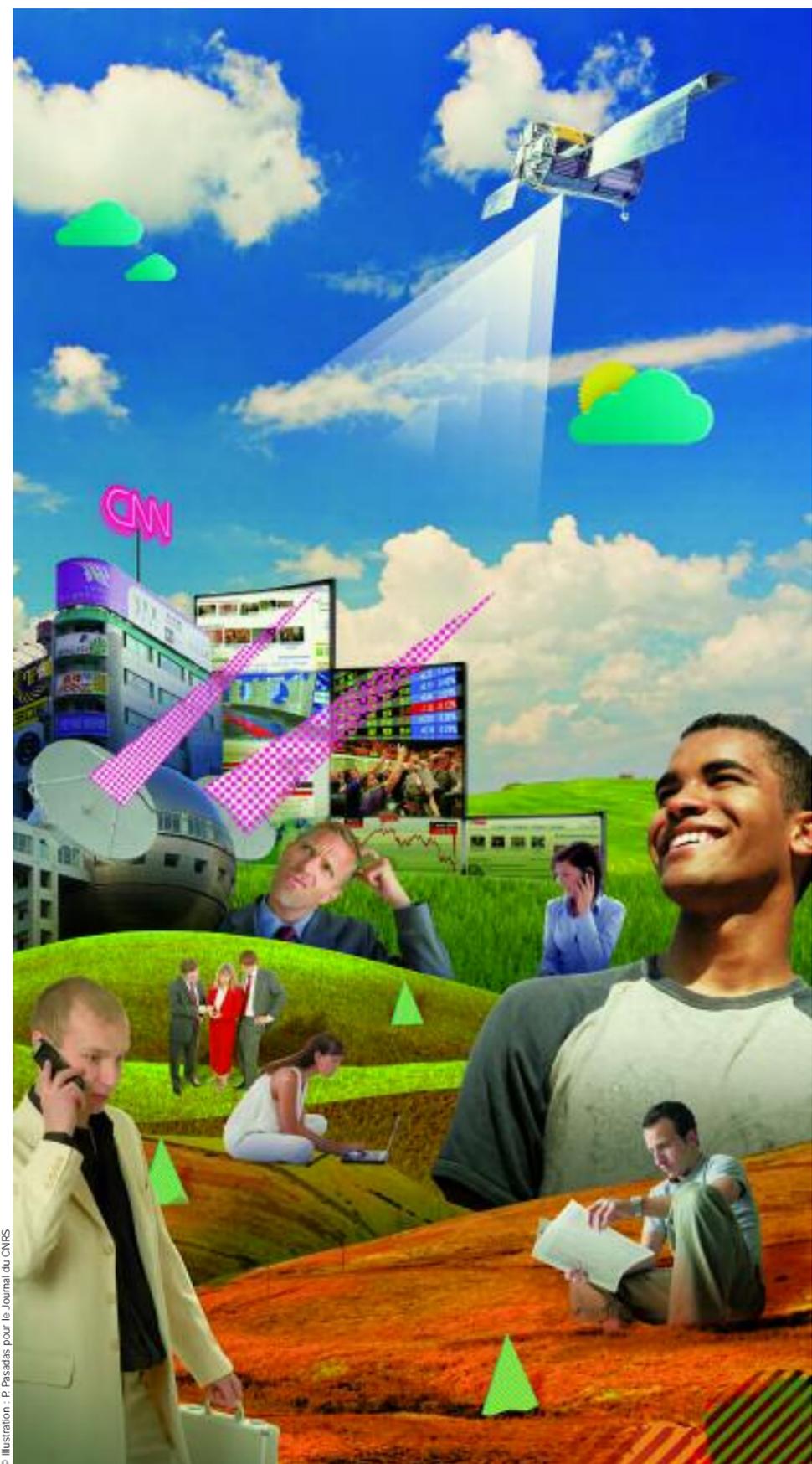
> catastrophe naturelle, guerre, assassinat, naissance...) survenant n'importe où dans le village global de plus en plus numérisé qu'est devenue la planète, renchérit Dominique Wolton, directeur de l'Institut des sciences de la communication du CNRS (ISCC). Cela représente une rupture dans notre rapport au monde, parce que cela nous rend visibles tous les autres, toutes les cultures, les religions, les couleurs de peau... ».

Mais avec l'augmentation des flux d'informations, le taux de compréhension et de tolérance entre les hommes s'accroît-il ? Avec l'explosion du nombre d'ordinateurs, de serveurs Internet, de téléphones portables, de radios et de télévisions, nous rapprochons-nous davantage les uns des autres ? De toute évidence, non. La prolifération des techniques d'information abolit les distances physiques et dilue les frontières nationales, mais « elle ne dissout pas les difficultés d'intercompréhension, elle ne débouche pas automatiquement sur l'universalité de la communication », assure Dominique Wolton. En créant CNN au début des années 1980, les Américains se figuraient naïvement que cette chaîne d'information mondiale allait servir de rampe de lancement à leurs valeurs, propager urbi et orbi leur "way of life" ou leur "world thinking", et enseigner la "conscience démocratique" là où elle n'existait pas. Or, c'est exactement l'inverse qui s'est produit. Loin de féconder du lien social, CNN n'a cessé de sécréter de l'anti-américanisme et d'attiser des revendications identitaires. Ce n'est pas parce qu'un émetteur répète indéfiniment un message que celui-ci devient forcément un modèle universel. Regarder ne suffit pas à adhérer. Être influencé ne signifie pas être dupe... »

LE FACTEUR HUMAIN

En d'autres termes, aucun lien mécanique n'existe entre la production exponentielle d'informations, via des médias de plus en plus performants, et le succès du dialogue, du partage, de la cohabitation avec l'Autre, celui dont la langue, l'idéologie, les codes, la religion, les rituels, les références historiques... sont bien souvent aux antipodes des nôtres. Plus il y a d'information et de « tuyaux » pour la faire transiter et plus la communication, paradoxalement, s'avère ardue. « Le plus simple, dans la communication, reste les techniques, le plus compliqué, les hommes, les sociétés, la diversité culturelle dont l'importance a été reconnue officiellement par la communauté des États grâce à l'adoption par l'Unesco, en octobre 2005, de la "Convention internationale sur la protection et la promotion de la diversité des expressions culturelles" (56 États ont ratifié ce traité) », insiste Dominique Wolton, pour qui la question de la communication humaine dans la mondialisation se pose après la victoire de l'information. « C'est même la question essentielle de ce début du XXI^e siècle après celle de l'environnement,

© illustration : P. Pascardes pour le Journal du CNRS



dit-il. L'information, c'est le message. La communication, c'est la relation, autrement dit quelque chose de toujours plus difficile à traiter, parce que deux personnes qui parlent ensemble, non seulement ne sont pas identiques, mais peuvent aussi ne pas se comprendre. On voudrait tous que l'Autre nous ressemble, et on s'aperçoit toujours qu'il est différent de soi. » Construire les concepts pour penser la communication – ou plutôt « l'incommunication » – dans nos sociétés ouvertes ou encore la question grandissante de l'altérité, est donc indispensable. Deux philosophies de la communication s'affrontent. La première soutient que la démultiplication et la vitesse de fonctionnement des « tuyaux », l'interconnexion de tous avec tous résout d'elle-même la question des rapports entre les hommes et les sociétés. « Cette approche valorise une vision technique et économique de la communication et nie l'Autre en oubliant qu'au bout des réseaux, il n'y a pas des machines mais des communautés humaines avec leurs langues, leurs idéologies, leurs cultures singulières », poursuit Dominique Wolton. La seconde approche s'efforce donc de « dé-techniciser la question de la communication pour la "ré-humaniser" et la "re-politiser". Elle se focalise par conséquent sur la question de l'homme, place l'obligation de négocier avec autrui, la cohabitation des différences, au centre de ses réflexions ».

LA FRACTURE NORD-SUD

Se pencher sur la « fracture numérique » Nord-Sud n'est pas moins important. 80 % des utilisateurs de la Toile se trouvent aujourd'hui dans les pays les plus riches du monde. Les cartes de trafic sur la planète sont éloquentes. L'essentiel des échanges s'effectue dans l'hémisphère Nord, entre les États-Unis, l'Europe et l'Extrême-Orient. L'Amérique du Sud est peu irriguée, l'Asie centrale encore moins, l'Afrique pratiquement pas, à l'exception de l'Afrique du Sud. Même si des initiatives sont prises par certains pays industriels ou certaines organisations internationales comme l'Unesco, au nom de la « solidarité numérique », pour mettre les nouvelles technologies au service du développement économique du Sud, le fossé reste béant, voire s'élargit. Il y aurait plus de serveurs connectés à Internet dans l'État de New-York que sur l'ensemble du continent africain, où une heure passée à surfer sur la Toile est souvent facturée l'équivalent des trois-quarts d'un salaire mensuel. Dans le Sud-Ouest du Burkina Faso, la population parcourt des distances moyennes de 35 kilomètres pour téléphoner. « Le Sud ne

dispose pas de ressources économiques suffisantes pour bâtir des infrastructures de télécommunication très coûteuses et les maintenir à niveau, dit Didier Oillo, directeur de l'innovation à l'Agence universitaire de la francophonie (AUF). Par ailleurs, bien des gouvernements locaux craignent d'être déstabilisés par une montée en puissance trop rapide des équipements numériques et de leurs usages. Et lorsque, par le biais de la coopération, on envoie des milliers d'ordinateurs d'occasion à des pays africains, on alourdit leur dette énergétique. Un simple clic de souris sur Google, c'est 3 watts de consommés ! C'est pourquoi le recours à l'énergie solaire pour alimenter ces machines à communiquer, en Afrique, pourrait représenter une solution d'avenir. » A fortiori, l'« e-learning » (ou « i-formation »), chargé de favoriser la formation de personnels qualifiés via le Net et qui aurait pu apparaître comme un moyen de réduire la fracture Nord-Sud, peine lui aussi à décoller dans les régions les plus défavorisées. De plus, « on peut s'interroger sur la désinvolture des firmes européennes ou américaines qui élaborent les programmes d'enseignement à distance », dit Michel Durampart, maître de conférences, chercheur au laboratoire des sciences de l'information et de la communication (Labsic) à l'université Paris-XIII. Pour ce spécialiste des technologies de l'information et

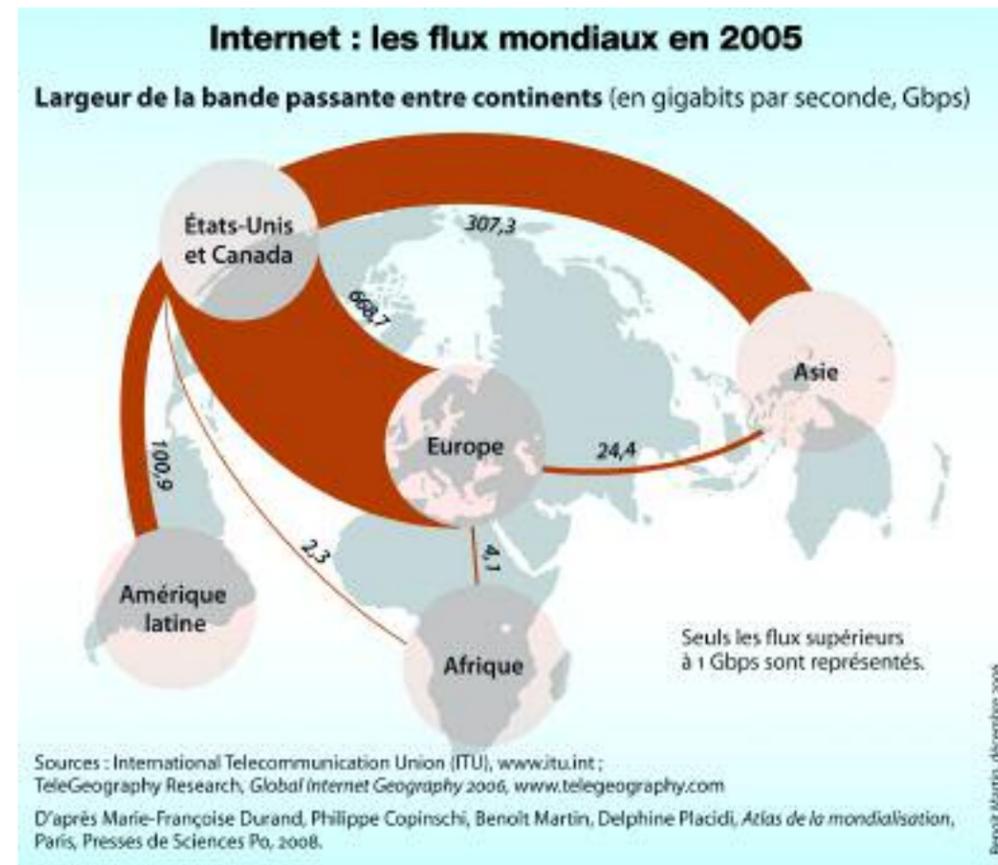
de la communication pour l'enseignement (TICE)¹, « les contenus proposés et adaptés au marché occidental sont rarement rédigés dans des langues locales et prennent insuffisamment en compte le contexte social, culturel (symbolique) et technique dans lequel évolue "l'apprenant" du Sud. Il serait souhaitable que les fabricants, plutôt que d'imposer une logique d'offre transférée artificiellement du Nord vers le Sud, fassent davantage de "sur-mesure". Il ne faut pas confondre les moyens du Nord avec les réalités du Sud... ».

Philippe Testard-Vaillant

1. Les TICE sont communément définies comme l'ensemble des projets et des actions visant à introduire les Nouvelles Technologies dans le domaine de l'enseignement.

CONTACTS

- Pierre Guillon
pierre.guillon@cnrs-dir.fr
- Dominique Wolton
dominique.wolton@iscc.cnrs.fr
- Didier Oillo
didier.oillo@auf.org
- Michel Durampart
michel.durampart@iutv.univ-paris13.fr



ISCC : UN INSTITUT INTERDISCIPLINAIRE AU CNRS

« *Information, communication et sciences forment plus que jamais un trio inséparable* », affirme Dominique Wolton. Et de rappeler que la première est au fondement de toute connaissance, la deuxième le moteur de l'interdisciplinarité (laquelle consiste, pour des sciences différentes souhaitant apprendre à travailler ensemble, à se rapprocher et à coopérer, à communiquer) et les troisièmes sont les productrices essentielles de connaissances dans nos sociétés. « *Plus précisément*, poursuit le directeur de l'Institut des sciences de la communication du CNRS (ISCC), *l'information et la communication siègent au centre des relations de plus en plus étroites qu'entretiennent les sciences, les techniques et la société. Elles jouent donc un rôle "interne" aux sciences et aux techniques, et un rôle "externe" dans les rapports que celles-ci entretiennent avec la société. Les sciences de la communication, dont je ne cesse de répéter qu'elles doivent être l'affaire de toutes les branches de la recherche, et non l'apanage des sciences humaines et sociales, constituent un ensemble de savoirs nécessaires à une société dominée par les interactions, mais aussi un objet théorique interdisciplinaire et une théorie de la connaissance. Des sciences formelles aux sciences de la matière et de l'environnement, des technologies aux organisations, des sciences du vivant aux sciences de l'homme et de la société, toutes les sciences, quelles qu'elles soient, sont concernées.* »

Voilà pourquoi, depuis sa création en 2006, l'ISCC, qui dans le domaine des sciences de l'information et de la communication a reçu pour mission de mettre en place une politique structurelle interdisciplinaire au CNRS, en lien avec l'université et les autres institutions de recherche, s'attache à mettre en avant trois champs de recherche transversaux qui forcément se fichent au cœur des préoccupations des autres instituts du CNRS : l'épistémologie comparée (pour comprendre comment l'information et la communication n'ont pas le même sens selon les disciplines) ; la construction de nouveaux domaines de recherches interdisciplinaires ; l'expertise, les controverses et les industries de la connaissance. À leurs côtés, l'institut a également initié dix domaines de recherche qui sont liés à l'émergence des sciences de l'information et de la communication : l'épistémologie comparée, la place des concepts d'information et de communication dans les différentes sciences ; les conditions et les modalités du développement de l'interdisciplinarité ; les controverses aux champs scientifiques et techniques ; la place

des systèmes d'information et des bases de données dans l'évolution des connaissances ; l'histoire et l'anthropologie des sciences et des domaines de connaissance ; l'expertise, les risques et les normes ; les rapports, dans les deux sens, entre les communautés scientifiques et techniques et la société ; les enjeux liés à la mondialisation des industries de la connaissance et à la responsabilité des scientifiques ; les mutations de la culture scientifique et des rapports entre information scientifique, communication et vulgarisation dans l'espace public des sociétés médiatisées ; les conflits de légitimité et de responsabilité dans les relations entre sciences, techniques et société. « *Les six premiers items sont liés à la place de l'information et de la communication dans la dynamique des connaissances scientifiques et techniques*, commente Dominique Wolton. *Les quatre derniers concernent les rapports de plus en plus importants, et compliqués, entre le monde scientifique et la société. Enfin parallèlement, l'ISCC continue de développer ses cinq axes de recherche prioritaires* : langage et communication ; communication politique, espace public et société ; mondialisation et diversité culturelle ; information scientifique et technique ; sciences, techniques et société. « *L'ISCC s'appuie enfin sur un pôle Édition regroupant la revue Hermès (20 ans, 53 numéros et plus de 1000 auteurs), la collection "Les essentiels d'Hermès" (3 numéros par trimestre depuis 2007) et la collection "CNRS communication".* »

P.T.-V.



© Illustrations : P. Pasadas pour le Journal du CNRS

> Internet, un outil au service de la démocratie ?

Net-politique », « e-gouvernement et e-administration », « citoyenneté numérique »... : autant d'expressions en vogue qui traduisent un « reformatage », grâce aux nouvelles technologies de l'information et de la communication, des règles à la base du fonctionnement de l'espace public dans nos sociétés. Ce dernier, rappelle Éric Dacheux, professeur à l'université Blaise Pascal de Clermont-Ferrand, et membre du laboratoire « Communication et politique » du CNRS, « *est un des concepts fondamentaux de la démocratie. Il désigne le lieu symbolique où peuvent s'exprimer toutes les opinions qui structurent le jeu politique, où l'on traite des questions relevant de la collectivité* ».

Sauf que cet espace, qui concourt à une certaine pacification des mœurs sociales « *en substituant la communication à la violence physique* » et qui se veut universel, est inégalitaire puisque tout le monde n'y a pas accès. Ce qui explique, selon Laurence Monnoyer-Smith, professeur en sciences de l'information et de la communication à l'université de Compiègne et membre du même laboratoire, qu'« *un mouvement de fond, venu de la société civile, se dessine, qui réclame d'autres "modalités de participation" que celles qui exis-*

taient jusqu'ici et qui passaient par les instances que sont le Parlement, les syndicats, les partis politiques et les associations ».

LA PAROLE POUR TOUS

Cette tendance est liée à divers facteurs socio-politiques, au premier rang desquels l'élévation générale du niveau de l'instruction, l'ébranlement de l'idéologie du Progrès, la montée de l'individualisme et la globalisation des risques inhérents au changement climatique en cours, aux OGM, aux choix énergétiques tournés vers le nucléaire... Sachant que ces problèmes sociétaux risquent d'appeler des décisions aux conséquences très lourdes pour les populations, ces dernières ne veulent plus que les experts et les États soient « *les seuls acteurs à participer au "processus décisionnel" et à détenir les clés de l'intérêt général*, poursuit la même chercheuse. *Or, les nouveaux supports de l'information et de la communication permettent de créer des dispositifs de concertation inédits à même de répondre à cette attente : blogs, forums, réseaux sociaux, sites de débats publics comme celui mis en place lors du Grenelle de l'environnement, celui géré par la Commission nationale du débat public, ou encore, plus localement, celui ouvert à propos du projet*

d'implantations d'éoliennes en Nord-Pas-de-Calais ». De fait, un nombre croissant d'individus « ordinaires » s'emparent de ces outils numériques pour prendre la parole, remettre en cause les « *formats d'autorité traditionnels* », déplacer le centre de gravité des décisions et signer une poussée de « *l'expertise profane* ». Et monsieur tout-le-monde de pouvoir faire entendre sa voix dans le concert de l'espace public. Entièrement d'accord, opine Dominique Boullier, ancien directeur du Laboratoire des usages en technologies d'information numériques (Lutin)¹ et actuel directeur du Laboratoire d'anthropologie et de sociologie (LAS) de l'université Rennes-II, mais au-delà de ces débats publics « *formalisés* » frayant « *des pistes de relance* » pour la démocratie représentative, d'autres formes de participation émergent, en dehors de toute procédure publique. Exemple : ce groupe de citoyens anonymes baptisé « *Pièces et main-d'œuvre* » et basé à Grenoble qui a « *généré sur Internet un mouvement contestant le développement des bio- et nanotechnologies dans l'agglomération alpine. Ce type d'interventions issues de la sphère privée et destinées à semer le doute, à tirer le signal d'alarme sans viser nécessairement un but précis comme le ferait un mou-*

vement social organisé (la satisfaction d'une revendication, le vote d'une loi...), est intéressant parce que son principe de fonctionnement relève de l'influence et de la contagion, et parce qu'il détrône les médias de masse dans la fabrication de l'opinion ».

QUI GOUVERNE INTERNET ?

Mais comment est gouverné Internet lui-même, cet enfant surprise de la guerre froide conçu à la demande des militaires américains dans les années 1960 et devenu depuis le milieu des années 1990 la principale infrastructure mondiale de communication doublée du seul dispositif à permettre des échanges « *many to many* » (de « tous à tous » et non de « un à un », comme avec le téléphone, ou de « un à tous », comme avec les médias de masse) ? Pour Françoise Massit-Folléa, chercheuse en sciences de l'information et de la communication à la Fondation Maison des sciences de l'homme et responsable scientifique du programme Vox Internet², il s'agit de distinguer la gouvernance avec Internet, la gouvernance sur Internet et la gouvernance de l'Internet.

La première, dit-elle, renvoie à la manière, évoquée plus haut, dont « *le réseau des réseaux est susceptible d'accélérer la modernisation et la gestion des politiques publiques, de renforcer le dialogue entre l'administration et les administrés, de faciliter les relations hommes politiques-citoyens... L'Angleterre, de ce point de vue, est un des pays qui multiplie*

plus les initiatives en matière d'"e-government" et d'"e-administration", encore que ce soit aussi outre-Manche que se produisent les bugs les plus fâcheux (données détruites, dossiers égarés...). Et ce n'est pas parce que l'on fait du débat en ligne, sur tel ou tel sujet de politique publique, que la décision ultime débouche sur la satisfaction des opposants ! »

La gouvernance sur Internet, quant à elle, concerne la régulation des contenus : droit des personnes et des marques, lutte contre les spams (messages électroniques non sollicités), la cyberdélinquance, le racisme, la pornographie... Cette régulation est soumise, pour l'heure, aux législations nationales ou internationales en vigueur, dont l'articulation s'avère très complexe.

UNE NORMALISATION NÉCESSAIRE

Reste la gouvernance d'Internet, laquelle invite à une réflexion sur la construction démocratique des normes. Attention ! « *"Normalisation" est un mot trompeur qui ne signifie pas du tout "uniformisation des contenus", comme on le pense souvent à tort, mais production de standards techniques en matière d'interopérabilité (c'est-à-dire la capacité qu'ont des systèmes informatiques à fonctionner ensemble), d'adressage, de cryptage, d'accès au réseau..., autrement dit tout ce qui >*

> permet à Internet d'exister sous sa forme actuelle », intervient Jacques Perriault, professeur honoraire en sciences de l'information et de la communication à l'Université Paris-X-Nanterre. Et de rappeler que si la norme TCP/IP et la norme HTML³ n'avaient pas été adoptées voilà un quart de siècle, Internet aurait aujourd'hui des allures d'agrégat de microréseaux locaux faiblement connectés entre eux, voire incapables de dialoguer. « C'est un peu comme avec la prise courant 220 volts, poursuit le même expert. Faute d'avoir le même type de prise et le même courant partout, on ne peut pas utiliser n'importe où tel ou tel appareil électrique. »

Les sociétés ont toujours eu besoin de standards techniques (les monnaies, les unités de mesure de l'espace et du temps en témoignent tout au long de l'histoire), mais leur numérisation galopante amplifie considérablement le mouvement. Que de multiples organismes⁴ où siègent essentiellement des représentants des pays et des grands groupes industriels soient en charge de la normalisation technique de la Toile est une chose. Que le « design technique » qu'ils conçoivent réponde à un dessein réellement éthique en est une autre. L'un des principaux enjeux actuels consiste à « distiller plus de démocratie et de transparence dans les processus d'élaboration de normes, ce qui suppose que les experts ne soient pas les seuls à trancher, mais que les représentants de la société civile, des organisations sociales, les élus et les développeurs de logiciels libres s'impliquent vraiment », plaide Jacques Perriault.

D'autant, rappelle Françoise Massit-Folléa, que le caractère de « ressource publique » d'Internet, tout en ranimant le vieux débat entre technique et société, « l'inscrit dans un contexte politique nouveau : celui de la gouvernance multi-acteurs internationale, en quête de principes pour dépasser les conflits d'intérêts et de valeurs ».

L'INTERNET DES OBJETS

Une évolution souhaitable alors que prend corps « l'Internet des objets » qui promet de relier entre eux des milliards et des milliards de produits physiques, chacun doté de sa propre adresse IP – IP pour Internet Protocol, série unique de nombres qui permet d'identifier un ordinateur sur Internet. Ce nouveau réseau mondial per-

mettrait par exemple, au risque de transférer le contrôle de la vie quotidienne de chacun à des dispositifs maîtrisés par d'autres, d'envoyer un SMS à la chaudière de sa maison de campagne pour qu'elle se mette en route plusieurs heures avant votre arrivée, à un chéquier d'interroger un compte bancaire en ligne et d'alerter son titulaire en cas de découvert, à une imprimante de commander automatiquement de nouvelles cartouches d'encre... Pareille mutation de l'outil le plus puissant jamais inventé pour le partage de l'information a de quoi nourrir des craintes : comment éviter que la traçabilité des objets ne se transforme en traçabilité des personnes? Comment faire en sorte qu'un tel réseau ne soit pas

cédures semblables dans le domaine des technologies de l'information, en préférant les instances de régulation où se retrouvent uniquement les experts. »

Philippe Testard-Vaillant

1. Laboratoire CNRS / Université de Compiègne / Université Paris-VIII / Cité des sciences et de l'industrie.
2. Vox Internet a reçu le soutien de l'Agence nationale de la recherche (ANR). Site web : www.voxinternet.org.
3. La norme TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) définit les règles s'appliquant au transfert des messages, la norme HTML (Hypertext Marking Language) à la présentation d'une page web.
4. IETF (Internet Engineering Task Force), W3C (World Wide Web Consortium), ou ICANN (Internet Corporation for Assigned Names and Numbers)... Cette dernière est une association de droit privé américaine qui gère, sous le contrôle du gouvernement des États-Unis, les noms de domaine et contrôle ainsi l'ensemble du système d'adressage du réseau...

LES DÉFIS DES INDUSTRIES DE LA CONNAISSANCE

La recherche de masse¹, tout en produisant de plus en plus d'information scientifique et technique (IST), induit une nouvelle façon de faire de la science. « Certains secteurs (la physique des particules, l'astrophysique, l'espace, le climat...) deviennent de plus en plus "collaboratifs", constate Michel Spiro, directeur de l'Institut national de physique nucléaire et de physique des particules (IN2P3). Cette coopération mondiale se traduit par l'émergence d'outils inédits comme la "grille de calcul" du LHC (Large Hadron Collider, le plus grand accélérateur de particules du monde), un super-ordinateur délocalisé qui fonctionne entre autres grâce à un réseau de fibres optiques permettant d'envoyer les données du Cern vers onze centres de calcul majeurs en Europe, en Amérique du Nord et en Asie. Par ailleurs, les nouvelles technologies de l'information débouchent sur une éthique scientifique partagée et une entraide entre les chercheurs : quand un collègue connaît des problèmes

avec les autorités de son pays, elles accélèrent la création de réseaux de solidarité et d'entraide. » La « révolution numérique » retentit également sur le mode de diffusion du gigantesque volume de savoir généré par les scientifiques aux quatre coins de la planète. « L'avènement d'Internet et de l'édition électronique remet lentement mais sûrement en cause le modèle classique de l'industrie de la publication scientifique dominée aujourd'hui encore à 80 % par cinq gros éditeurs (Reed Elsevier, Thomson, Wolter Kluwer, Springer, Wiley), dit Marc Guichard, directeur adjoint de l'Institut de l'information scientifique et technique (Inist) du CNRS² et directeur adjoint scientifique de l'ISCC. Les chercheurs peuvent mettre maintenant une version de leurs articles sur leurs propres sites ou les déposer dans des archives ouvertes telles que le serveur HAL du CNRS (www.hal.archives-ouvertes.fr). On voit donc émerger un modèle alternatif au schéma d'édition existant, au nom du "libre accès à l'IST". »

Par exemple, le projet SCOAP3, initié par le Cern et soutenu par le CNRS, modifie le modèle économique d'au moins six grandes revues internationales du domaine de la physique des hautes énergies. Les sommes versées jusqu'ici aux éditeurs par les organismes de recherche pour s'abonner à ces publications le sont toujours, mais les éditeurs, qui ne devraient pas perdre pas un centime dans l'affaire, vont désormais recevoir cet argent sous forme de subventions pour la mise en « open access » du contenu de leurs revues.

P.T.-V.

1. La France compte à elle seule quelque 100 000 chercheurs publics.
2. L'Inist, issu des centres de documentation du CNRS créés en 1998, facilite l'accès aux résultats des différents champs de la recherche mondiale. Sa base de données multidisciplinaire comprend 18 millions de références bibliographiques et reçoit entre 500 000 et 800 000 requêtes par jour. Site web : www.inist.fr

Contacts : Michel Spiro
mspiro@admin.in2p3.fr
Marc Guichard
guichard@inist.fr

CONTACTS

→ **Éric Dacheux**
eric.dacheux@univ-bpclermont.fr
→ **Laurence Monnoyer-Smith**
laurence.smith@club-internet.fr
→ **Dominique Boullier**
dominique.boullier@uhb.fr
→ **Françoise Massit-Folléa**
francoise.massit@voxinternet.org
→ **Jacques Pierrault**
jacques.pierrault@wanadoo.fr

Quand le politique surfe sur le numérique



Qui se réveillerait après un demi-siècle d'hibernation et s'intéresserait aux formes de la communication politique en ce début de XXI^e siècle n'en reviendrait pas. Car autant le souci propre à tout dirigeant politique d'« aller au charbon », de se « mettre en scène et en récit » pour s'imposer dans l'arène électorale ou confirmer son statut, n'a pas varié d'un iota depuis des lustres, autant les méthodes ad hoc ont changé du tout au tout, ce qu'aucun augure n'avait prévu. Blogs, forums, chats, SMS, télévision sur Internet, réseaux sociaux (Facebook, Myspace, Twitter...) : toute une batterie de dispositifs interactifs, mis à profit par des escouades de conseillers en communication (« spins doctors ») et permettant de jouer la carte de la modernité, de la rapidité, de la transparence et de la proximité (le web-citoyen à l'impression d'être enfin écouté, voire entendu), et de se montrer sous un jour plus décontracté (au risque de tomber dans la « pipolisation »), a révolutionné l'univers de la « com' politique » et ringardisé les médias de masse. Difficile, aujourd'hui, de trouver un homme ou une femme politique, quelle que soit son étiquette, qui clame sa nostalgie pour les conférences de presse gaulliennes aux allures de longs monologues, et qui n'informe pas ses amis et adhérents, en temps réel ou presque, via la Toile, de ses moindres faits et gestes.

TOILE DE PROXIMITÉ

D'innombrables enquêtes montrent en effet que la presse écrite, la radio et la télévision ne sont pas les médias les plus efficaces pour peser sur la décision de l'électeur. C'est que « les intentions de vote sont très tôt et très fortement ancrées, dit Isabelle Veyrat-Masson, directrice du Laboratoire « Communication et politique » (LCP). Ces médias tendent donc moins à aider des citoyens cherchant à s'informer qu'à renforcer des opinions lourdement déterminées par des caractéristiques sociales. Pour décider de leur vote, les moins convaincus (les électeurs les plus susceptibles de changer d'opinion) s'adressent en priorité aux "guides d'opinion" (parents, mari/épouse, patron, syndicalistes...) qu'ils jugent les mieux informés », et surtout en qui ils ont confiance. Bref, l'influence des médias classiques demeure très limitée, alors qu'Internet, malgré l'effet de saturation qu'il peut déclencher, donne à l'homme politique le sentiment, sinon l'illusion, de pouvoir engager une communication interpersonnelle, de pouvoir dialoguer quasiment les >

LES EXPERTS AU CŒUR DES DÉBATS

Pour permettre au grand public de se forger une opinion sur un sujet polémique, rien de tel que la communication scientifique exercée par les experts. Mais qu'est-ce qu'un expert? Comment est-il désigné et quel est son niveau d'indépendance lorsque l'on touche à certains intérêts économiques (toxicité des OGM, dangers du téléphone portable...)? Telles sont quelques-unes des questions auxquelles Gérard Arnold, directeur adjoint scientifique de l'ISCC et responsable de l'équipe « Génomique, biodiversité, comportements de l'abeille » au sein du Laboratoire « Évolution, génomes et spéciation » (Legs), s'efforce de répondre, en lien avec des sociologues et des historiens : « Mes travaux m'ont conduit à exercer des activités d'expert, notamment dans un groupe de travail monté par le ministère de l'Agriculture et chargé d'évaluer les effets de certains pesticides sur l'abeille. D'une manière générale, la composition et le fonctionnement des groupes de travail consacrés à cette problématique ne sont pas totalement satisfaisants. Les chercheurs spécialisés dans le domaine y sont parfois minoritaires et les critères de nomination ne sont pas toujours clairs. »

Il rappelle qu'un des critères principaux de l'évaluation du travail d'un chercheur est le nombre de ses publications dans des revues scientifiques de haut niveau. « Que cette règle soit également appliquée dans la composition des comités d'experts », plaide Gérard Arnold. Et que la question des conflits d'intérêt soit systématiquement posée : certains chercheurs reçoivent des crédits de laboratoire provenant de firmes dont ils doivent évaluer les produits. » Un retour d'expérience tempéré par Françoise Gaill, directrice scientifique au CNRS (Institut écologie et environnement, INEE), pour qui certains types d'expertise échappent à la critique. « Ainsi, l'expertise collective réalisée par le CNRS à la demande du Meeadat (ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de l'Aménagement du territoire) et du Minefi (ministère de l'Économie, des Finances et de l'Industrie) sur les enjeux scientifiques liés aux substances chimiques dans le cadre du règlement Reach bénéficie d'une base solide en s'appuyant sur les membres et les activités du programme interdisciplinaire "Chimie pour le développement durable" du CNRS. »

P.T.-V.

Contacts : Gérard Arnold, gerard.arnold@iscc.cnrs.fr
Françoise Gaill, francoise.gaill@cnrs-dir.fr

> yeux dans les yeux avec l'électeur potentiel et d'approcher ce dernier au plus près pour tenter de le convaincre.

D'où l'usage intensif du réseau par les principaux candidats en lice lors de la dernière présidentielle en France. Ségolène Royal a fondé toute sa campagne sur l'idéal de « démocratie participative » dont le vecteur principal a été la consultation en ligne, par le biais de « forums participatifs ». « Les cyber-militants du PS ont été organisés selon un véritable plan de bataille, rappelle Arnaud Mercier, professeur d'information et communication à l'université de Metz. Certains étaient chargés de surveiller les forums des adversaires et de faire remonter des arguments échangés pour y trouver des paradigmes, d'autres de répondre sur des forums. ». L'UMP, de son côté, a compris plus vite que les autres partis l'utilité de la bataille sur le Net avec, par exemple, « l'achat de mots pour faire aboutir les recherches Google sur son site de campagne, ou encore les adhésions express par électronique et le marketing politique par courriel ou SMS, poursuit le même expert. L'innovation est aussi venue de la montée en puissance de la NSTV, une "télévision" faite de certaines de reportages vidéo (meetings, visites, déclarations, témoignages de soutien...) sur Nicolas Sarkozy ».

Le « réseau des réseaux », de l'avis des stratèges, aurait joué également un rôle déterminant dans la victoire de Barack Obama. Ses équipes, très jeunes, ont fait preuve d'un savoir-faire remarquable pour mobiliser grâce à Internet une armée de militants prêts à donner de leur temps pour soutenir sa candidature. « Ce réseau n'a fait que grandir au fil des mois, dit François Heinderyckx, professeur de communication politique à l'Université libre de Bruxelles. On estime qu'environ 13 millions de personnes ont rejoint l'équipe de campagne d'Obama après s'être connectées sur son site. Chacun de ces "petits soldats" recevait régulièrement sur son téléphone portable ou par courriel des messages "exclusifs" qui l'informaient avant tout le monde des derniers rebondissements de la campagne. Chacun avait par conséquent le sentiment de faire partie d'une avant-garde, d'une élite privilégiée. Grâce à ces canaux de communication directe, le Q.G. de campagne du candidat démocrate pouvait atteindre directement les militants avec des messages de première main, avant que l'information ne circule tronquée et déformée par les médias et les opposants. »

LE NOUVEAU RÊVE AMÉRICAIN

De quoi faire du 44^e locataire de la Maison Blanche le « premier-président-Internet-du-troisième-millénaire » ? À l'évidence, non !, répond Dominique Wolton. Son succès, le qu'on dira désormais aux commandes de la première puissance mondiale le doit d'abord et avant tout à son art d'imposer ses arguments politi-

ques, son identité et son style. Internet n'est qu'« un "tuyau de plus", certes très puissant et très interactif, mais un système de communication supplémentaire ne suffit pas à créer une mutation sociopolitique. C'est parce qu'Obama a su se montrer extrêmement convaincant que ses arguments se sont propagés sur le Net et y ont galvanisé ses "troupes". En tant que simple technique, ce réseau n'aurait jamais réussi à déclencher par lui-même une telle vague de militantisme, à catalyser un tel enthousiasme. Le Net est venu accélérer une situation qui existait préalablement (un "desir de changer" après les huit années de présidence Bush) ». Obama a pu faire un usage maximal d'Internet parce qu'il avait le vent en poupe. Plus largement, renchérit Arnaud Mercier, toute l'histoire de la communication politique démontre que la montée en puissance d'un nouveau média s'accompagne toujours d'« un discours simpliste prophétisant la mort des médias traditionnels ». Et que la crédibilité d'un homme politique dépend moins de l'usage qu'il fait des nouvelles technologies que de sa capacité d'action et de conviction.

Que reste-t-il du dispositif élaboré par l'état-major de Barack Obama depuis que celui-ci a prêté serment? L'effet « lune de miel », visiblement, persiste. « Toutes les lois que doit signer le nouveau président américain sont mises en ligne sur le site web de la Maison Blanche pendant cinq jours pour "avis du peuple", explique François Heinderyckx. Mais on est en droit de se demander, même si la nouvelle administration a promis d'être la plus transparente et la plus accessible de l'histoire des États-Unis, comment ce système de

pseudo-démocratie directe qui permet quasiment de chuchoter à l'oreille du président pourrait fonctionner concrètement. Quant à la façon de tirer parti de l'énergie de cet incroyable réseau de militants maintenant que la campagne est terminée, mon hypothèse est qu'à terme, il pourrait être mobilisé pour certains grands projets sociétaux ciblés et réclamant la présence d'une multitude de "micro-ambassadeurs" du pouvoir sur le terrain (comme la lutte contre le réchauffement climatique) ».

UNE ARME À DOUBLE TRANCHANT

Si l'irruption du numérique dans la panoplie politique connaît une telle fortune, c'est aussi pour des raisons moins avouables. Les hommes politiques utilisent ces nouveaux moyens de communication, pensant « échapper à la tyrannie journalistique et établir ainsi un lien direct avec le public, analyse Dominique Wolton. Or il ne faut pas oublier que l'homme politique ne peut pas évoluer constamment dans une relation interactive très chronophage et qu'il a besoin de plages de silence, de lenteur, de durée, etc. Loin d'améliorer le fonctionnement de la démocratie, une surdose d'interaction risque au contraire de renforcer l'agitation politico-médiatico-démocratique et d'alimenter un néo-poujadisme¹. Le public voudra en savoir toujours plus sur l'homme politique tout en n'étant jamais ni sevré ni rassuré ("S'il nous dit autant de choses, c'est forcément qu'il nous en cache beaucoup d'autres") ».

Autre phénomène encore mal théorisé, à l'heure où la presse écrite est, globalement, en crise et où Internet a dépassé les journaux et magazi-

nes « papier » comme support régulier d'information des Européens : l'essor des blogs politiques ou de sites d'information alternatifs (Rue 89, Mediapart, etc.) offrant aux internautes le moyen de compenser l'insatisfaction qu'ils éprouvent vis-à-vis de l'appareil médiatique dominant (télévisions, radios, journaux en kiosque et leurs sites Internet, etc.). Qu'elles soient animées par des journalistes professionnels travaillant par ailleurs dans des organes d'information classiques ou par des non-journalistes,

ces plateformes entendent « réinventer les conditions d'exercice du métier en opposition au journalisme traditionnel dont ils dénoncent les dérives de plus en plus marquées (culte de l'urgence et excès de sensationnalisme, relations de dépendance, voire de collusion, avec les puissants, pression des annonceurs...) », dit François Heinderyckx. Une reconfiguration de la profession qui soulève une légion de questions, et un nouveau champ pour les théoriciens de l'information et de la communication. Ceux-ci vont par exemple s'attacher à étudier la position de ces « para-journalistes » vis-à-vis des règles déontologiques de leurs confrères. Ou encore la perception qu'a le grand public, habitué désormais à surfer sur le Net pour glaner des informations², de cette nouvelle forme de journalisme et de ses différences avec les médias classiques.

Philippe Testard-Vaillant

1. Le « poujadisme » désigne au sens large une politique conservatrice et démagogique.
2. Dans le cadre de l'enquête annuelle du Center for the Digital Future de la Annenberg School for Communication, parue début 2008, il apparaît que 80 % des Américains sondés (de 17 ans et plus) considèrent « Internet comme une source importante d'information pour eux (contre 66 % en 2006) et plus importante que la télévision (68 %), la radio et les journaux (63 %) ».

CONTACTS

- Arnaud Mercier
arnaud.mercier@univ-metz.fr
- François Heinderyckx
francois.heinderyckx@ulb.ac.be
- Dominique Wolton
dominique.wolton@iscc.cnrs.fr
- Isabelle Veyrat-Masson
isacnrs@aol.com

POUR EN SAVOIR PLUS

À LIRE

> *Mac Luhan ne répond plus*, D. Wolton, éd. de l'Aube, 2009

> *L'Internet des objets : quels enjeux pour les Européens?*, Chaire Innovation Régulation et Vox Internet II, éd. MSH, à paraître en mai 2009

> *La communication politique / L'opinion publique / Le journalisme / L'espace public* Les Essentiels d'Hermès, CNRS Éditions

> *Sauver la communication*, D. Wolton, éd. Flammarion 2005, version poche Champs Flammarion 2007

> *La malinformation*, de François Heinderyckx, éd. Labor, 2003

> *La logique de l'usage, Essai sur les machines à communiquer*, de Jacques Perriault, éd. L'Harmattan, 2008

EN LIGNE

> www.iscc.cnrs.fr

> www.larevuehermes.cnrs.fr

> www.inist.fr

À VOIR

> *Hermès, 20 ans de communication*

Une exposition proposée par l'ISCC, la direction de la communication et la délégation Paris Michel-Ange, jusqu'au 30 avril, galerie du Campus Gérard Mégie, CNRS, 3, rue Michel-Ange, Paris

(XVI^e). Le 9 avril à 17 h 30 : table ronde, auditorium Marie Curie, animée par Dominique Wolton autour de la revue *Hermès* et des « Essentiels »
Tout savoir : www.iscc.cnrs.fr

> *Émergence d'un nouveau monde* (2006, 53 min) de Jean-Pierre Mirouze, produit par Flight Movie, CNRS Images. Voir : http://videotheque.cnrs.fr/index.php?urlaction=doc&id_doc=1810

Contact :

Véronique Goret (Ventes), CNRS Images – Videotheque
Tél. : 01 45 07 59 69
– videotheque.vente@cnrs-belleuve.fr

1

ÉGYPTOLOGIE

134 colonnes à la une

Sur le site de Karnak, en Égypte, vient de s'achever une importante campagne de relevés photographiques, conduite par Emmanuel Laroze, architecte au CNRS, et le Centre franco-égyptien d'études des temples de Karnak (CFEETK). Ce travail d'équipe¹, qui a nécessité l'utilisation de techniques de pointe, va permettre pour la première fois d'examiner dans leur intégralité les décors des 134 colonnes de la grande salle hypostyle.



© E. Laroze/CNRS Photothèque

5



© Photos : E. Laroze/CNRS Photothèque

6



7



8



© B. Chazay/Am3d/CNRS Photothèque

1 Plan de la salle hypostyle. Cette grande salle est quadrillée par 134 colonnes qui soutenaient jadis un plafond en pierre de 100 m x 50 m, soit une surface d'un demi-hectare.

2 Modélisation numérique d'une colonne de la travée centrale. Le rendu des décors, des formes de la colonne et de sa texture est très précis et d'un grand réalisme.

3 Vue générale du grand temple d'Amon-Rê à Karnak. Le temple d'Amon est un ensemble imposant dont les agrandissements se sont étalés sur vingt siècles, durant le règne d'une trentaine de pharaons.

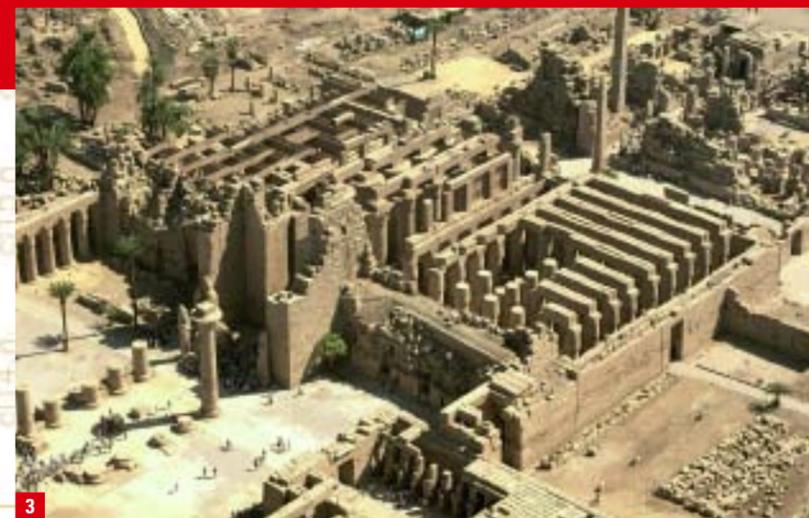
4 Réglage des appareils photo sur la perche.

5 Les prises de vue demandent du temps et de la patience, car la manipulation de la perche et son déplacement sont délicats. Deux assistants assurent la stabilité du mât.

6 Le déclenchement simultané des quatre appareils photo est commandé au pied de la perche par un ordinateur.

7 À certains endroits, le recul n'est pas suffisant pour installer la perche. Les photos ont donc été prises manuellement depuis une échelle de 8 m.

8 Détail d'un morceau de décor présenté à plat. L'ensemble des décors des colonnes constitue une sorte d'abrégé des scènes gravées sur les murs de la salle et représente différentes phases du culte divin (scènes d'offrandes...). Chaque scène comporte une ou plusieurs divinités comme Amon-Rê, patron de la royauté égyptienne.



3

© A. Chéné/CNRS/CFEETK, n° inv. 102658

Karnak : trois sanctuaires au cœur de Louxor, anciennement Thèbes, capitale de l'Égypte pharaonique. Dans l'un de ces temples : la célèbre salle hypostyle², où se dressent 134 colonnes avoisinant pour les plus hautes les 20 mètres. « L'ensemble est grandiose, et la densité des décors gravés dans la pierre sur ces colonnes est saisissante, s'émerveille Emmanuel Laroze, architecte au laboratoire « État, religion et société dans l'Égypte ancienne et en Nubie »³. Toutes ces gravures relatent l'histoire de ce lieu transformé successivement par huit pharaons. » Karnak fut en effet le centre religieux de l'Égypte dès le Moyen Empire (environ 2 100 av. J.-C.) et pendant près de vingt siècles. Pour la première fois, vient d'être effectué un relevé exhaustif des scènes religieuses et des écrits figurant sur les colonnes de ce temple consacré au dieu Amon-Rê. Longtemps secondaire, maître de l'air et du souffle, ce dieu est associé au soleil, et il prend de l'importance durant le Moyen Empire jusqu'à devenir le socle du Nouvel Empire. La documentation amassée, puis une analyse détaillée seront un excellent moyen de comprendre l'organisation et les

techniques de construction de la salle et de conserver l'information. En effet, les éléments architecturaux se dégradent de plus en plus vite. Les responsables ? La pollution, les remontées salines qui gangrèment le grès, les violents chocs thermiques quotidiens ou bien les détériorations que peuvent engendrer 6 000 visiteurs qui se pressent chaque jour pour découvrir les lieux. C'est en 2005, après l'obtention du prix de l'Institut de France, que le projet d'Emmanuel Laroze voit le jour. Son objectif est au départ de poursuivre le travail d'inventaire, d'archivage et de documentation de la salle hypostyle réalisé par ses prédécesseurs. Après s'être attelé aux parois périphériques, il s'intéresse de près aux colonnes. « Jusqu'à présent, observe l'architecte, il n'y avait pas eu de relevé complet car le fait que les colonnes soient rondes constituait un obstacle à l'utilisation des outils traditionnels – relevés manuels sur plastiques, photographie, etc. »

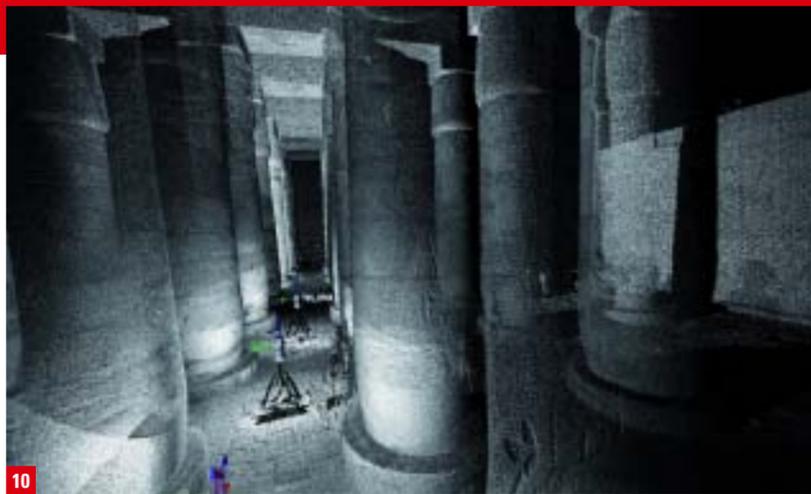
>

9 La première opération, réalisée en 2007, a été consacrée au scannage 3D complet des lieux.

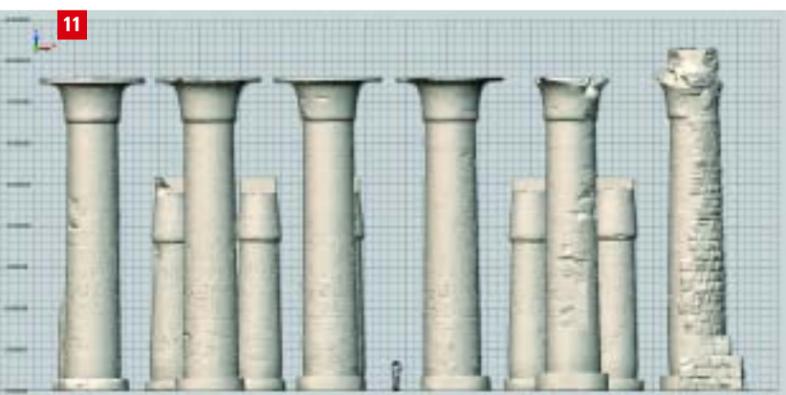
10 Aperçu du « nuage de points » 3D acquis par le scanner laser. Au total, celui-ci a enregistré un milliard de points de la salle.



© B. Chazay/Atm3d/CNRS Photothèque



© Photos : -Atm3d/CNRS Photothèque



11 Vue d'ensemble des modèles 3D de certaines colonnes de la salle. L'enregistrement d'environ six millions de points par colonne et leur rattachement à des coordonnées géographiques ont été nécessaires pour recomposer en totalité ou partiellement l'image de la salle hypostyle.

12 Trois étapes de la modélisation numérique d'une colonne : après le maillage des points 3D (à gauche), la représentation est ombrée (au centre), puis texturée (à droite).

13 La grande salle hypostyle, qui attire plus de sept mille visiteurs chaque jour (auxquels il faut désormais ajouter presque autant de spectateurs nocturnes), symbolisait le marécage primordial, le Noum duquel émerge une forêt de papyrus figurée par les colonnes. Les chapiteaux représentent les boutons de cette plante ouverte ou fermée et les piliers ses tiges.

➤ Pour contourner ces difficultés, l'équipe s'est appuyée sur deux techniques de pointe. La première est le scannage en 3D. Grâce à elle, les chercheurs ont pu créer un modèle numérique de la salle en trois dimensions. Il s'obtient grâce à l'acquisition et à l'enregistrement en quelques minutes de plusieurs millions de points tridimensionnels avec une précision de l'ordre de quelques millimètres. Grâce aux données recueillies, les égyptologues pourront par exemple accéder virtuellement à des parties inaccessibles sur place, ou reconstituer avec exactitude un élément de la colonne qui serait endommagé ou détruit. surtout, cela leur évitera de retourner sur le terrain pour effectuer de nouvelles mesures.

Quant à la seconde méthode, dite de « photogrammétrie »⁴, elle consiste à obtenir une couverture photographique exhaustive des parois des colonnes, qui seront ensuite appliquées sur la surface scannée. Lors de cette mission, les prises de vue ont été réalisées à l'aide d'une perche de 8 mètres sur laquelle quatre appareils photographiques étaient fixés à des hauteurs différentes. Un ordinateur, installé à la base du mât, contrôlait le cadrage et assurait le déclenchement simultané des quatre appareils. Plus de 4 000 images ont été enregistrées. « La tâche était colossale, se souvient Emmanuel Laroze, puisqu'il s'agissait de photographier avec une définition suffisante et en un temps record la totalité des décors. Soit au total près d'un hectare et

demi de décors en un mois. » Tout ceci sans tenir compte des contraintes pratiques comme le manque de recul ou l'éclairage. Dans une journée, la lumière ne cesse de varier. C'est pourquoi tous les clichés ont été faits dans l'ombre et sont actuellement retransmis sur ordinateur.

Si les missions de terrain sont à présent terminées, une nouvelle aventure et un gros travail, que ce soit de traitement des données ou d'assemblage de la mosaïque d'images, par exemple, comment. Un long chemin reste à parcourir avant que l'ensemble des décors ne soit mis à plat et étudié. Peut-être les colonnes de la salle hypostyle auront-elles bientôt des mystères à nous révéler ? Encore un peu de patience.

Géraldine Véron

1. Plusieurs institutions sont impliquées : CNRS, École nationale des sciences géographiques (ENSG-IGN), Conseil suprême des Antiquités égyptiennes (CSA) et une entreprise privée spécialisée dans la numérisation 3D par laser terrestre (ATM3D).
2. Salle dont le toit est soutenu par des colonnes.
3. Laboratoire CNRS / Université Paris-IV / Collège de France.
4. La photogrammétrie détermine les dimensions et les volumes d'un objet à partir de mesures effectuées sur des photographies qui indiquent les perspectives de cet objet.



13

© A. Chêne/CPEET/CNRS Photothèque

CONTACT

➔ Emmanuel Laroze
Laboratoire « État, religion et société dans l'Égypte ancienne et en Nubie », Paris
laroze.emmanuel@gmail.com

Bertrand Ménaert

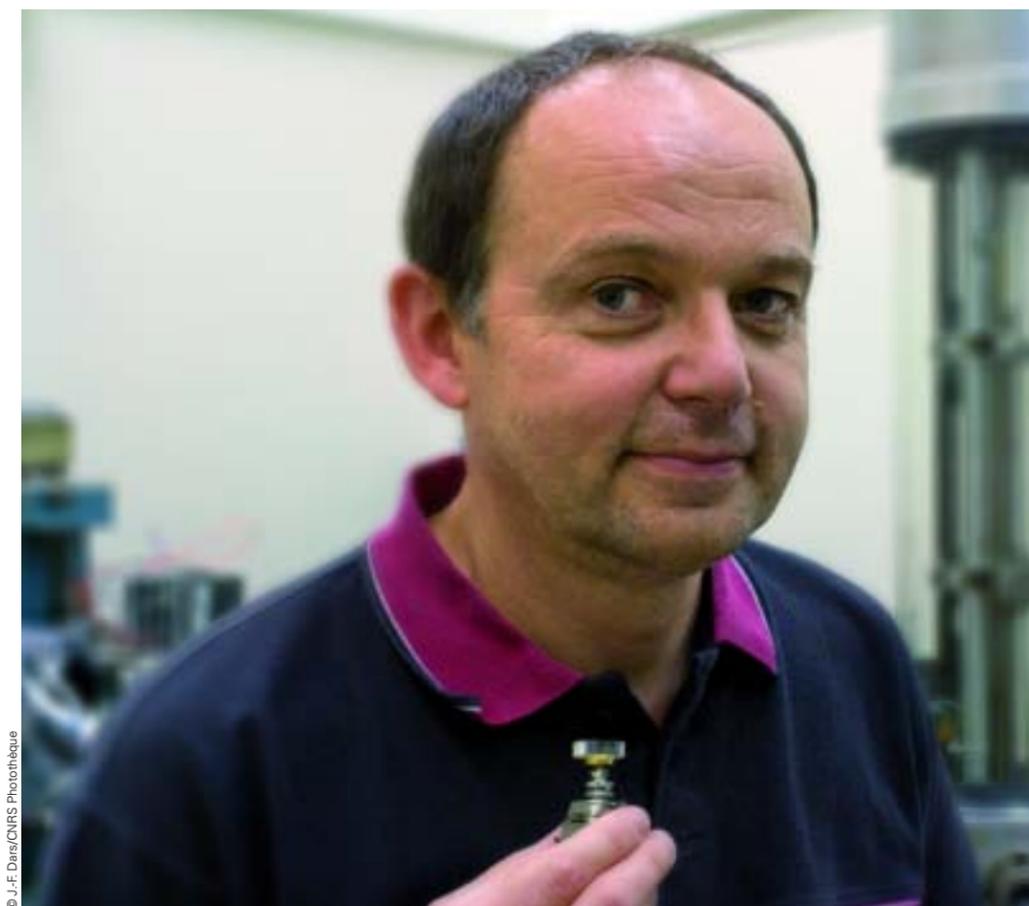
Ingénieur de recherche

Un Cristal, des cristaux...

Innovant et persévérant. Deux valeurs clés pour qui se veut ingénieur, selon Bertrand Ménaert. Et qu'il a faites siennes. Elles ne sont d'ailleurs peut-être pas étrangères au Cristal du CNRS reçu l'an passé. Sous des dehors affables, cet ingénieur de 49 ans figure parmi les rares spécialistes français de la « croissance cristalline en solution à haute température ». Une discipline de pointe qu'il exerce depuis huit ans au sein du pôle « Cristaux massifs » à l'Institut Néel du CNRS, à Grenoble, « dans un environnement scientifique exceptionnel pour l'étude et la caractérisation des matériaux avec la présence, à deux pas d'ici, du synchrotron ESRF et de la source de neutrons la plus intense du monde, l'Institut Laue-Langevin (ILL) ».

Mais c'est en Lorraine qu'a émergé sa vocation. Sur les bancs du lycée, le jeune nancéien se voit bien travailler dans l'industrie chimique. Après un cursus universitaire partagé entre physique et chimie, c'est un stage dans le laboratoire de cristallographie de Nancy qui scelle son destin. Le hasard ? Pas tout à fait. « Mon père y travaillait comme ingénieur d'étude, mais je n'avais pas prévu de suivre ses traces ! » Bien lui en prend. Il rejoint ainsi la seule équipe à se consacrer, en France, à la production fort délicate des cristaux de la famille KTP (formés de potassium, de titane et de phosphore). Dotés de remarquables propriétés optiques qui permettent de modifier la longueur d'onde de la lumière, ces cristaux optimisent les dispositifs laser en chirurgie ou en télémétrie militaire...

Encore faut-il maîtriser leur fabrication : « Nous avons utilisé la "méthode des flux", technique réputée délicate à mettre en œuvre. » Avec cette méthode, la cristallisation s'obtient au cours d'une lente – près d'un mois ! – et minutieuse phase de refroidissement. « Si ce projet a réussi, c'est en grande partie grâce au développement dans notre équipe d'instruments originaux qui permettaient de suivre en continu les différentes étapes de cristallisation. » Ce qui vaut au jeune thésard, en 1988, de cosigner son premier brevet. Et de créer



© J.-F. Denis/CNRS Photothèque

« Grenoble constitue un environnement scientifique exceptionnel pour l'étude et la caractérisation des matériaux. »

dans la foulée, avec ses collègues, la société Cristal Laser. Une réussite : la modeste PME est devenue l'un des leaders mondiaux en production de cristaux pour l'optique. 1992 : Bertrand Ménaert intègre le CNRS en tant qu'ingénieur de recherche. Deux ans plus tard, sa carrière connaît un premier tournant avec le transfert de son équipe au laboratoire de physique de l'université de Dijon. Bouger n'est pas pour lui déplaire. Même s'il doit passer près d'un an à « remonter » deux salles de cristallogénèse. S'ouvrent alors six belles années d'une « vie agréable » et de recherches innovantes. Notamment sur la découpe des cristaux, opération essentielle pour que le cristal « exprime » ses propriétés. Ce travail d'orfèvre l'amène à réaliser des sphères cristallines pour les besoins d'une méthode originale de métrologie optique, puis des cylindres pour la réalisation de sources laser. Avec, à la clé, un second brevet cosigné et un transfert technologique vers la société américaine JDS Uniphase, spécialisée dans les sources laser. 2001 s'ouvre avec un second déménagement. Direction Grenoble. Nouveau laboratoire, nouvelle installation d'une salle de production. C'est aussi

l'occasion pour Bertrand Ménaert de développer ses liens avec la communauté nationale. Il participe activement au comité de pilotage du réseau Mission ressources et compétences technologiques (MRCT) du CNRS sur les cristaux massifs pour l'optique¹, où, depuis six ans, notre homme anime une formation nationale sur les « procédés d'orientation des cristaux ». Le reste du (peu) de temps, il le consacre à ses deux enfants, sa maison... et dès que possible, à ses ruches installées dans son ancien fief de Bourgogne. La belle symétrie des alvéoles le fait rêver... aux cristaux, peut-être.

Patricia Chairopoulos

➔ Retrouvez les « Talents » du CNRS sur www.cnrs.fr/fr/recherche/prix.htm

1. « Cristaux massifs, micro-nano-structures et dispositifs pour l'optique » (<http://cmdo.cnrs.fr/>)

CONTACT

➔ Bertrand Ménaert
Institut Néel, Grenoble
bertrand.menaert@grenoble.cnrs.fr

PROGRAMME NATIONAL

Quand la recherche nous transporte

En février dernier, ont été dévoilées les nouvelles orientations du grand programme de recherche et d'innovation dans les transports terrestres (Predit), dans lequel le CNRS est très impliqué. Jean-Louis Léonard, député de Charente-Maritime et président du Predit, nous en dit plus.



Avant de parler de ses nouvelles priorités, qu'est-ce au juste que le Programme national de recherche et d'innovation dans les transports terrestres (Predit)?

Jean-Louis Léonard : Le Predit est un outil de mise en cohérence de la recherche nationale sur les transports terrestres (routier, ferroviaire et fluvial). C'est également un intermédiaire entre les chercheurs (publics et privés) travaillant dans ce domaine et les financiers, à savoir les ministères du développement durable, de l'industrie, de la recherche, l'Agence nationale de la recherche (ANR), l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (Ademe) et Oseo, l'Agence de l'innovation (ex-Agence nationale de valorisation de la recherche, ou Anvar). Plus précisément, nous sommes là pour définir les orientations et évaluer les projets de recherche proposés. Le but étant de mettre en œuvre la politique de recherche définie par le gouvernement.

LE PREDIT EN CHIFFRES

Entre 2002 et 2007, près de **1 600** projets de recherche sur les transports terrestres ont été financés grâce à **361 millions d'euros de fonds publics**. Cinquante pour cent de ces fonds ont été injectés dans la recherche sur l'énergie et l'environnement; **22 %** pour la thématique « mobilité des personnes »; **20 %** pour la recherche sur la sécurité; et **8 %** pour le transport des marchandises. En se référant aux seuls coordonnateurs des projets, le secteur privé (SNCF, RATP, Renault, PSA, Siemens, Michelin, nombreuses PME...) est coordonnateur d'études financées par **64 %** des crédits attribués; le secteur public (Inrets, CNRS, IFP, CEA, ENPC, LCPC, des CHU, Inserm...), par **36 %**. À titre de comparaison, la première édition du programme (1990-1994) a bénéficié de **2,6 milliards de francs**. Le Predit 2 (1996-2000) a permis d'engager environ **1 400** recherches et a reçu plus de **300 millions d'euros de fonds publics**. L'édition 2008-2012 (Predit 4), elle, devrait obtenir **400 millions d'euros de budget**.

De grands centres de recherche reconnus mondialement, comme le CNRS, n'auraient-ils pas pu jouer ce rôle d'intermédiaire?

J.-L.L. : Pas vraiment... Certes, l'Institut national de recherche sur les transports et leur sécurité (Inrets), un grand laboratoire qui travaille dans

le domaine des transports, aurait pu accomplir les missions du Predit; et le CNRS aurait pu les réaliser en ce qui concerne la recherche fondamentale, par exemple. Mais l'avantage du Predit est qu'il n'est pas à la fois juge et partie, puisque contrairement à l'Inrets ou au CNRS, il ne fait pas de recherche. Il est donc totalement neutre dans ses choix et dans les labels qu'il attribue aux projets de recherche, y compris ceux dans lesquels le CNRS intervient.

En février dernier, vous avez présenté le « Predit 4 » à la presse... Donc il y a eu des éditions 1, 2, et 3...

J.-L.L. : Oui! Il faut savoir que l'idée de créer le Predit est née dès 1985, quand l'ensemble des financiers de la recherche sur les transports se sont rendu compte qu'ils se dispersaient dans la recherche sur les transports avec des redondances dans les travaux qu'ils soutenaient. Alors ces financiers se sont rassemblés et ont lancé le Predit 1 (1990-1994) qui a permis de concrétiser le rapprochement entre eux. Puis il y a eu le Predit 2 qui a duré de 1996 à 2001; le Predit 3 entre 2002 et 2007; et enfin l'édition en cours (2008-2012), baptisée logiquement Predit 4. Les priorités de ce dernier ne sont pas les mêmes que celles des éditions précédentes, mais il assure une continuité dans des thèmes environnementaux ou sécuritaires.

Justement, quelles sont ces nouvelles priorités?

J.-L.L. : Il y a en six dans la continuité de celles du Predit 3. La première priorité est de mieux maîtriser la consommation d'énergie et les rejets nocifs des gaz à effet de serre dans l'environnement – réduire les émissions de dioxyde de carbone sera d'ailleurs l'objectif principal du Predit 4. La deuxième est d'améliorer la sécurité, la fiabilité, l'accessibilité et le confort des transports. Par ailleurs, il est important de perfectionner la mobilité dans les régions urbaines tout en réduisant les émissions polluantes. Développer des technologies et des systèmes permettant d'assurer une meilleure efficacité environnementale des modes de transports terrestres de marchandises, tout en optimisant les organisations logistiques pour limiter l'augmentation de la demande de transport est la quatrième priorité. La cinquième est d'assurer la



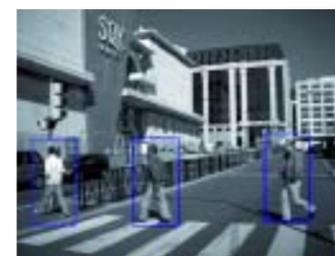
La mise au point d'Hynovis, prototype de bus propre et économique, a été soutenue par le Predit.

Concevoir, pour les automobiles, des systèmes de détection automatique de piétons et de cyclistes, tel est l'objectif du projet Love, coordonné par un laboratoire du CNRS.

compétitivité de l'industrie des transports, un impératif économique majeur compte tenu de ce potentiel industriel en France. Et enfin, il faut concevoir des politiques de transport de court, moyen et long terme cohérentes via le développement d'outils économiques et réglementaires acceptables et équitables. Il est primordial de souligner ici que les transports sont plus que jamais concernés par la recherche d'équilibres entre enjeux environnementaux, économiques et sociaux.

Quelles sont les pistes du Predit 3 qui ont été abandonnées?

J.-L.L. : En fait, on n'a écarté aucune piste, dans la mesure où les trois défis du programme 2002-2007 étaient d'améliorer l'environnement et de contribuer aux objectifs de réduction des gaz à effet de serre; d'assurer la mobilité durable des personnes et des biens; et enfin d'accroître la sécurité des systèmes de transport via le développement de systèmes de sécurité embarqués. Mais certains axes, comme la sécurité routière (par le développement de matériel embarqué par exemple), sont devenus secondaires, car très aboutis. Ensuite, on a laissé dans cette quatrième édition du programme plus de place à la recher-



che en sciences humaines et sociales liée au transport, qui devrait représenter 20 % des projets financés, contre seulement 15 % dans le Predit 3 (la recherche technologique représentant alors 85 %).

Quelle est l'implication du CNRS dans tout cela?

J.-L.L. : Le CNRS est pour nous incontournable. Tout d'abord, ses chercheurs – comme ceux d'autres centres – peuvent faire partie des groupes d'experts élaborant les appels à projet et étudiant les projets candidats. Ils peuvent aussi être membres de la commission d'orientation stratégique du Predit. Permettant de débattre sur les orientations du programme afin de préparer les évolutions éventuellement nécessaires, cette instance est constituée de soixante personnes, issues des milieux producteurs et utilisateurs de recherche et d'innovation (organismes de recherche et d'études; industrie des transports; exploitants et entreprises de service; associations d'usagers; presse, etc.). Enfin, bien sûr, les chercheurs du CNRS peuvent également nous soumettre des projets lors d'un appel à projet.

Un exemple d'étude menée par un laboratoire CNRS?

J.-L.L. : On peut citer le projet Love (« Logiciels d'observation des vulnérables »), visant la création de logiciels permettant de développer des systèmes capables de détecter, par laser, des usa-

LE FONCTIONNEMENT DU PREDIT

Constituée d'un comité de pilotage formé de 13 personnes et présidé par Jean-Louis Léonard, d'un conseil d'orientation scientifique et d'un secrétariat permanent, cette structure évalue les projets de recherche grâce à des groupes d'experts. Ceux-ci sont au nombre de six (un par thème) pour cette quatrième édition du programme. Comprenant entre 20 et 40 experts (des chercheurs, des journalistes spécialisés...), ces groupes travaillent sous l'autorité de leurs présidents et vice-présidents respectifs et, si nécessaire, du comité de pilotage. Ils élaborent et rédigent des appels à propositions de projets, analysent les dossiers retournés et les « labellisent » – mais ils accueillent aussi des projets spontanés. S'ils n'ont pas autorité sur les décisions, ces experts peuvent néanmoins conseiller les financeurs sur les actions incitatives et les projets à financer. Ensuite, ils suivent, avec les financeurs, les travaux et s'assurent qu'ils restent en adéquation avec la commande initiale en partenariat avec les financeurs publics.

K.B.

gers vulnérables, comme des piétons ou des cyclistes, afin d'éviter de les percuter. Commencés en 2009 avec 12 partenaires et en cours de validation, ces travaux sont coordonnés par le Laboratoire des sciences et matériaux pour l'électronique et d'automatique (Lasmea)¹. Plus généralement, parmi les 800 projets de recherche du Predit 3, le CNRS est partenaire ou leader de 220 projets, c'est-à-dire plus du quart des recherches commandées par le Predit!

Qu'apporte le Predit à la recherche publique?

J.-L.L. : Tout d'abord, il lui permet d'être plus efficace. Par exemple en faisant en sorte que les appels à projets de recherche correspondent aux orientations sans redondance. Le programme stimule aussi la coopération entre recherche publique et privée, du fait qu'il attribue les budgets aux deux types de laboratoires, travaillant souvent en partenariat.

Propos recueillis par Kheira Bettayeb

1. Laboratoire CNRS / Université Clermont Ferrand-II.

CONTACT

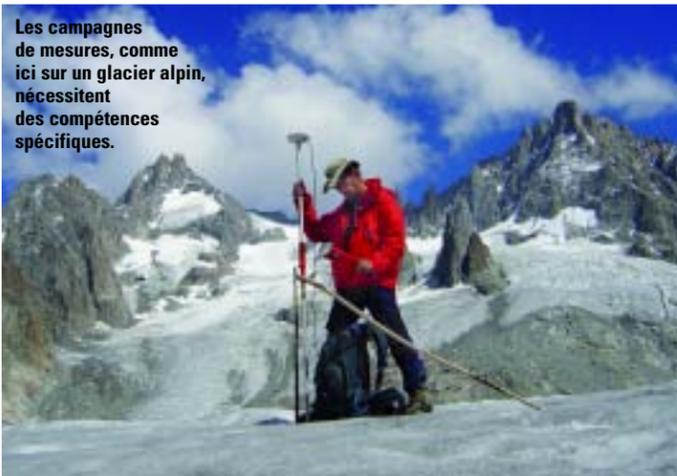
→ Jean-Louis Léonard
jeanlouisleonard@orange.fr

PROSPECTIVE

Sciences de l'Univers : quels métiers pour demain ?

Quels sont les besoins réels des laboratoires de l'Institut national des sciences de l'Univers (Insu) du CNRS en matière de recrutement ? C'est pour le savoir que l'Institut a entamé une grande enquête sur les métiers et les compétences des ingénieurs et des techniciens, dont les conclusions seront publiées à l'automne prochain. Sur le terrain, l'exercice consiste, à travers une série d'entretiens, à suivre l'évolution des modes d'organisation et de fonctionnement, à identifier les compétences émergentes et les emplois prioritaires pour l'avenir de l'établissement et à mettre en avant les domaines d'expertise de chacun. L'idée n'est pas de questionner brièvement les 2 700 ingénieurs et techniciens des 109 laboratoires que compte l'Insu, mais de privilégier le contact approfondi. « Une première phase a démarré l'été dernier avec une série d'entretiens exploratoires qui a permis de définir les lignes directrices de notre questionnaire », explique Remy Bellenger, responsable de la division Projets à l'Insu. Et depuis décembre, vingt-cinq entretiens ont été conduits avec les directeurs d'unités et les personnes clés

d'une quinzaine de laboratoires pour aboutir à terme à une centaine d'entretiens. La « prospective » s'intéresse en priorité aux métiers et compétences mis en jeu dans les projets de recherche : projets instrumentaux, campagnes de mesures et infrastructures de recherche. Leur mise en place nécessite en effet une organisation et des savoir-faire particuliers. « Les besoins en personnel des laboratoires ne sont évidemment pas les mêmes quand il s'agit de participer à la construction d'un nouveau satel-



Les campagnes de mesures, comme ici sur un glacier alpin, nécessitent des compétences spécifiques.

© C. Vincent/CNRS Photothèque

lite ou de lancer une campagne de mesures océanographique ou sismologique », indique Remy Bellenger. Ainsi, le satellite exige des laboratoires une mobilisation de compétences techniques extrêmement pointues sur plusieurs années. Tandis que l'océanographie ou la sismologie nécessitent d'orchestrer une série de mesures dans un environnement généralement très hostile et pour un champ de disciplines varié. Outre les métiers et les compétences, cette prospective vise aussi à mieux distinguer « les évolutions des

structures de management des projets, les besoins de mutualisation et les stratégies de codéveloppement avec des start-up ou des industriels souvent incontournables dans nos métiers », ajoute Remy Bellenger.

Cette consultation s'achèvera à l'automne 2009 par la publication d'un document et participe d'une plus large réflexion stratégique menée par la direction technique de l'Insu. Y figurent également une école thématique technique « Management et projets scientifiques » fin septembre, à Lyon, un colloque sur la R&D au printemps 2010, à Marseille, et la création d'un club des partenaires industriels, toujours en 2010. Un travail est mené en parallèle sur la création de plusieurs réseaux autour des spécificités de l'Insu, comme les compétences en technologie d'instrumentation marine ou le développement des détecteurs dans les projets spatiaux.

Séverine Lemaire-Duparcq

CONTACT

→ Remy Bellenger
Responsable de la division Projets
à l'Insu
remy.bellenger@cnrs-dir.fr

POLLUTION

Nanopièges en eaux troubles

Si les bienfaits des nanotechnologies ne sont plus à prouver, leur essor pourrait s'accompagner d'une pollution des eaux. Des chercheurs mettent actuellement au point un procédé pour résoudre ce problème ; leur projet vient d'être récompensé au salon Pollutec.

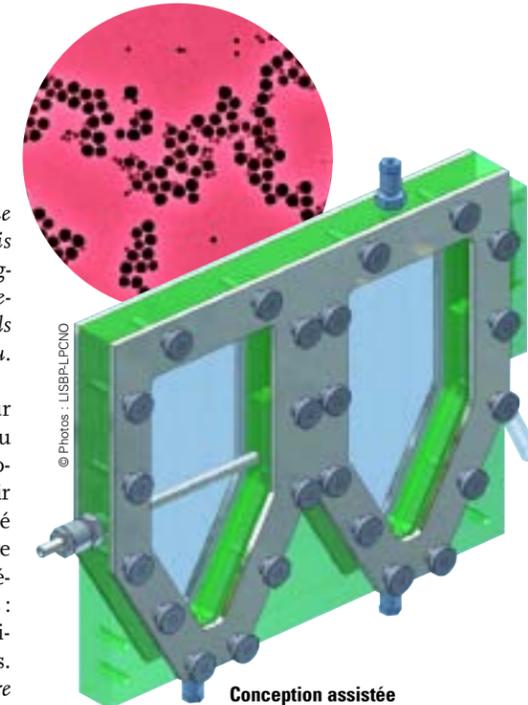
Déjà présentes dans les cosmétiques, les peintures ou les pneumatiques, les nanoparticules, petit à petit, sortent des laboratoires de recherche. Et, qu'elles deviennent vecteurs de médicaments ou principes actifs de pots catalytiques, leurs propriétés physico-chimiques les promettent à un avenir industriel radieux. À une condition : que le nano-Eldorado ne se transforme pas en un problème de santé publique et environnemental d'un nouveau genre. Par exemple, les nanoparticules pourraient se retrouver dans l'eau. Pour faire face à ce risque, Pascal Guiraud, au Laboratoire « Ingénierie des systèmes biologiques et des procédés » (LISBP)¹, à Toulouse, et son équipe viennent de proposer une méthode capable d'éliminer les nanoparticules de l'eau et des liquides, en collaboration avec le Laboratoire de physique et chimie des nano-objets². Un procédé encore en phase de développement, mais déjà récompensé par le prix des techniques innovantes pour l'environnement, au salon national Pollutec, à Lyon, en décembre dernier.

« La question de la nocivité des produits créés par l'homme se pose rarement a priori, explique Pascal Guiraud. Et généralement, ce n'est qu'après avoir

constaté leur présence dans l'environnement que l'on se pose la question de la dépollution. Mais actuellement, la production de nanoparticules augmente fortement. Ces nouveaux objets se retrouveront donc inévitablement dans les rejets industriels et domestiques, voire dans les ressources en eau. Notre programme vise à anticiper ce problème. » Pour ce faire, les scientifiques ont fondé leur travail sur deux procédés classiques issus du traitement des eaux. Avec le premier, les nanoparticules seraient capturées par des bulles d'air qui les emportent vers la surface. Ce procédé pourrait être couplé avec un second, qui consiste cette fois à faire « coaguler » les particules présentes dans l'eau par l'ajout d'agents chimiques : les particules plus grosses ainsi formées sédimentent et sont évacuées sous forme de boues. « Dans le cas de nanoparticules, cette dernière option utilisée seule nécessite une trop grande quantité de produits chimiques et n'est donc pas très intéressante économiquement, détaille le chercheur. C'est pourquoi nous nous acheminons vers le développement d'un procédé soit couplé, soit exclusivement à base de bulles d'air. »

Né en 2006 sur un coin de table, ce programme est désormais cofinancé par la Région Midi-

Nanoparticules de silice observées en microscopie électronique à transmission.



© Photos : LISBP/CNRS

Conception assistée par ordinateur d'une cellule de traitement d'effluents liquides pollués par des nanoparticules.

Pyénées, et a reçu le soutien des établissements toulousains d'enseignement supérieur et de recherche, ainsi que du CNRS. Il sera de plus associé cette année à un programme de l'Agence nationale de la recherche (ANR). « Nous sommes en contact avec des industriels. Mais j'ai aussi en tête le développement d'une start-up sur ce projet », confie le scientifique. En attendant, il est probable que d'ici à un an, les premiers tests à partir d'effluents d'usines seront mis en œuvre. Une bonne nouvelle alors qu'un récent rapport de l'Agence française de sécurité sanitaire de l'environnement et du travail (Afsset) conclut qu'« il est prudent de déclarer les nanoparticules comme « niveau de danger inconnu » et de les manipuler avec la même prudence que les matières dangereuses ».

Mathieu Grousseau

1. Laboratoire CNRS / Insa Toulouse / Inra Toulouse.
2. Laboratoire CNRS / Insa Toulouse / Université Toulouse-III.

CONTACT

→ Pascal Guiraud
Laboratoire « Ingénierie des systèmes biologiques et des procédés » (LISBP), Toulouse
pascal.guiraud@insa-toulouse.fr



© W. Thomas/Station Biologique de Roscoff

Et vogue la recherche...

Les chercheurs de la Station biologique de Roscoff viennent d'inaugurer la *Neomysis*, leur nouveau navire océanographique dédié à l'étude du milieu marin. Financé par l'Institut national des sciences de l'Univers (Insu) du CNRS et par les fonds européens de développement régional, à hauteur de 400 000 euros chacun, le navire de 12 mètres de long est aussi équipé par l'Insu. Il dispose ainsi d'un thermosalinographe (appareil de mesure des températures et des salinités des surfaces), d'une station météo, d'un système d'acquisition et de traitement des données et d'un réseau informatique interne. Il effectuera 150 à 200 sorties par an afin d'assurer un suivi régulier des données de l'eau telles que le pH, la densité de phytoplancton, la température, la salinité, etc. Roscoff et sept autres stations (Brest, Arcachon, Banyuls, Marseille, Villefranche-sur-Mer, Luc-sur-Mer et Wimereux) utilisent ces données pour étudier les cycles climatiques et biogéochimiques naturels.

→ www.dt.insu.cnrs.fr/flottille/neomysis.php

BRÈVES

Un nouvel institut pour la longévité...



et Marie Curie, l'AP-HP, les collectivités territoriales, et d'autres partenaires dont le CNRS. L'objectif sera de développer la recherche fondamentale et clinique sur la longévité et sur les maladies associées au vieillissement (Alzheimer, maladies

Vivre plus vieux et mieux vieillir, tel pourrait être le credo de l'Institut de la longévité de l'hôpital Charles Foix, à Ivry-sur-Seine, créé en février dernier par l'université Pierre

cardiovasculaires...). Il favorisera l'innovation, la valorisation technologique et la formation des professionnels grâce à l'installation d'un centre de recherche et d'une pépinière d'entreprises pour les biotechnologies et les gérontechnologies. À terme, ce dispositif unique en France permettra de développer de nouvelles thérapies et de nouvelles technologies mieux adaptées aux personnes âgées et facilitant leur vie quotidienne. Ce projet a été porté par Jean Mariani, directeur de l'unité « Neurobiologie des processus adaptatifs » (CNRS / UPMC).

→ www.upmc.fr/fr/recherche/pole_4/institut_de_la_longevite.html

... un autre pour les matériaux

L'Institut Jean Lamour, nouvelle unité de recherche dans le domaine des sciences et de l'ingénierie des matériaux, vient de tenir en février son premier colloque scientifique à Nancy. Regroupement multidisciplinaire, formé par la fusion de cinq unités mixtes de recherche communes à Nancy-Université, au CNRS et à l'Université Paul Verlaine-Metz, cet institut devient l'un des dix centres de recherche les plus importants en Europe dans son domaine. Impliqué directement dans le tissu économique lorrain, il permettra notamment de valoriser les recherches dans des secteurs comme les énergies non polluantes et durables.

→ www.nancy-universite.fr/uploads/media/CP_institut_jean_lamour.pdf

Mihai Barboiu

Itinéraire d'un chimiste passionné

B brillant ! Le mot est pesé pour qualifier le parcours de Mihai Barboiu, même si lui assure qu'il ne faut rien exagérer. À 40 ans, ce chimiste roumain dirige l'équipe « Nanosystèmes supramoléculaires adaptatifs » à l'Institut européen des membranes¹ (IEM) de Montpellier. L'idée de base de ses travaux ? En étudiant les propriétés des membranes biologiques, dont il existe de nombreuses variétés dans la nature et qui ont la précieuse faculté de laisser passer certaines molécules tout en étant imperméables à d'autres, le chercheur met au point de nouveaux matériaux ou des systèmes aux propriétés innovantes et aux applications variées. La preuve par les dépôts de brevets : son équipe a mis au point une membrane dix fois plus conductrice que celles utilisées actuellement dans les piles à combustible. Deux brevets ont également été déposés pour des matériaux qui permettent la séquestration du CO₂ et d'autres encore dans le domaine de la santé. Ces trouvailles sont quelque peu fortuites, comme cela s'est souvent produit pour de grandes découvertes scientifiques : « Les polymères conducteurs ont été révélés à la suite d'une faute de manipulation, et Fleming a découvert la pénicilline en abandonnant ses cultures biologiques tout un été », rappelle le chimiste. Dont la destinée, elle, ne doit rien au hasard.

Dès le lycée, dans sa ville natale de Pascani, dans le Nord de la Roumanie, le jeune Mihai se passionne pour les sciences. Il participe aux Olympiades de chimie et représente son pays à deux reprises au niveau international. Il intègre ensuite l'Université polytechnique de Bucarest pour décrocher un diplôme d'ingénieur en chimie organique. Durant ses études, son professeur, Constantin Luca, l'autorise à disposer d'un petit laboratoire où il peut laisser libre cours à son imagination de futur chercheur, ce qui lui vaudra sa première publication à l'âge de vingt-trois ans. Mihai Barboiu enchaîne avec une thèse sur « L'utilisation des matériaux hybrides pour la reconnaissance moléculaire », tout en travaillant dans un centre de recherche de Bucarest. « En seulement trois ans, j'ai réussi à diriger ma propre équipe de recherche », se souvient-il non sans une pointe de fierté. Une collaboration se crée alors avec le Laboratoire des matériaux et procédés membranaires de l'université Montpellier-II, si bien que son doctorat se déroule finalement en cotutelle. En 1999, une occasion exceptionnelle se présente au chercheur roumain, alors à la recherche d'un postdoc : un poste de maître de conférences au Collège de France, dans le laboratoire strasbourgeois de l'éminent professeur Jean-Marie Lehn, Prix Nobel de chimie en 1987. L'équipe est arrivée à reproduire artificiellement les mouvements des protéines du corps humain. « C'était un rêve pour moi, car j'admirais vraiment Jean-Marie Lehn ! Travailler dans le labo d'un Prix Nobel est la plus belle chance du monde pour un chercheur en formation. »

En 2001, Mihai Barboiu intègre le CNRS pour travailler à l'IEM de Montpellier. En prenant possession de son nouveau bureau, il accroche les photos des professeurs qui l'ont inspiré, comme Constantin Luca, Louis Cot ou Jean-Marie Lehn. Trois ans plus tard, nouvelle consécration : Mihai Barboiu est lauréat du prix European Research Young Investigators pour ses projets de recherche sur l'évolution des systèmes dynamiques à l'interface entre chimie, biologie et physique. Cette même année, il devient également directeur de recherche et développe son travail sur les membranes biologiques. Pas de doute, le scientifique chemine bien dans les pas de ses mentors.

Caroline Dangleant

1. Institut CNRS / École nationale supérieure de chimie Montpellier / Université Montpellier-II.

CONTACT

→ **Mihai Barboiu**
Institut européen des membranes, Montpellier
barboiu@iem.univ-montp2.fr

BRÈVE

La coopération se renforce avec Israël

Le 18 mars dernier, à Jérusalem, Catherine Bréchnignac, présidente du CNRS, et Ménaïem Megidor, président de l'Université hébraïque de Jérusalem, ont signé la convention créant le laboratoire européen associé (LEA) « France-Israel Laboratory of Neuroscience » (Filn). Il associe le CNRS, les universités Victor Segalen (Bordeaux) et Paris Descartes et l'Université hébraïque de Jérusalem. Il succède, sous une forme renouvelée, au premier laboratoire franco-israélien créé en 2005, le « Laboratoire franco-israélien de neurophysiologie et neurophysique des systèmes ». Il est dédié aux études fondamentales et cliniques du cerveau. Auparavant, le 16 mars, le LEA « NanoBio Science (NaBi) » était inauguré à Rehovot en présence de Catherine Bréchnignac et Daniel Zajfman, président de l'Institut Weizmann. Ce LEA associe pendant quatre ans sept laboratoires affiliés au CNRS¹ et les départements de chimie et de physique de l'Institut Weizmann. Les recherches porteront sur les nanosciences, la photonique et l'imagerie biologique.

1. L'Institut d'Alembert, à Cachan, qui fédère quatre unités mixtes en physique (LPQM), chimie (PPSM), sciences de la vie (LBPA) et systèmes et applications des technologies de l'information et de l'énergie (Satie), les Laboratoires de physique statistique (LPS) et de Chimie (Pasteur), à Paris, et l'Institut Fresnel, à Marseille.

> Contacts :

Direction des affaires européennes du CNRS : Francesca Grassia, francesca.grassia@cnrs-dir.fr
Filn : David Hansel, david.hansel@univ-paris5.fr, Thomas Boraud, thomas.boraud@u-bordeaux2.fr
NaBi : Joseph Zyss, joseph.zyss@lpqm.ens-cachan.fr

UNITÉ MIXTE DE RECHERCHE

Grande première entre le CNRS et l'Afrique

Pollution, réchauffement climatique, urbanisation... D'importantes transformations sont à l'œuvre partout sur le globe. Un ambitieux laboratoire franco-africain vient d'être créé pour en étudier les conséquences sur la santé.

C'est un véritable événement qui a eu lieu le 16 janvier dernier à Paris, au siège du CNRS : la naissance officielle de la première unité mixte internationale (UMI) de l'organisme avec l'Afrique. Baptisée « Environnement, santé, sociétés » (UMI ESS), elle réunit des chercheurs français, burkinabés, maliens et sénégalais autour d'une thématique on ne peut plus prioritaire : l'étude des conséquences sur la santé des transformations environnementales (réchauffement climatique, pollution) et sociales (urbanisation). « Cette première opération d'envergure du CNRS en Afrique vise à établir un partenariat fort et équilibré entre chercheurs du Sud et du Nord », a déclaré Catherine Bréchnignac lors de la cérémonie. La présidente du CNRS était alors entourée des dirigeants des trois autres organismes fondateurs, l'université Cheikh Anta Diop de Dakar (UCAD), au Sénégal, l'université de Bamako, au Mali, et le Centre national de la recherche scientifique et technologique (CNRST), au Burkina Faso.

Pour les scientifiques de l'UMI, le programme s'annonce chargé. Tout d'abord, ils vont en effet étudier les liens entre les transformations environnementales et la santé. Comprenez, par exemple, la manière dont la pollution entraîne l'apparition de nouvelles pathologies respiratoires ; ou le rôle précis du réchauffement climatique dans la survenue des épidémies et crises alimentaires. Mais ils se pencheront aussi sur les questions sanitaires liées aux migrations ou aux évolutions démographiques, comme le vieillissement. Et pour compléter le tableau, ils analyseront le fonctionnement des hôpitaux et centres de soins, en vue d'améliorer la qualité des traitements.

Autant de sujets qui seront étudiés à l'échelle locale en Afrique, mais dont l'intérêt survole les frontières : « Avec le réchauffement par exemple, des maladies présentes aujourd'hui dans les pays du Sud risquent d'apparaître dans ceux du Nord », explique Gilles Boëttsch, directeur de l'UMI, et président du conseil scientifique du CNRS. Les problématiques traitées au sein de l'unité intéressent donc les chercheurs de tous les pays. » Et de toutes les disciplines : comme le suggèrent les intitulés des cinq axes de recherche (lire l'encadré), elles mobiliseront une quarantaine de spécialistes des disciplines environnementales, des sciences de la santé et des sciences humaines et sociales. Une mosaïque scientifique indispensable selon Yannick Jaffré, directeur de recherche

CNRS au laboratoire « Anthropologie bioculturelle »¹, qui sera l'un des cinq directeurs adjoints de l'UMI² : « Tout le monde saisit l'importance des sciences du vivant pour étudier le paludisme en Afrique. Mais on ne peut aborder sérieusement ce sujet sans aller voir comment les patients sont reçus dans les centres de soins, sans s'interroger sur l'utilisation des moustiquaires, ou sur la politique de la ville qui, on le sait, joue énormément. Bref, sans le regard des sciences sociales. » C.Q.F.D.

LES 5 AXES DE RECHERCHE

- Pollution, santé et société
- Environnement, cognition et société
- Pathocénoses, dynamiques sociales, préventions et sociétés
- Espaces techniques de soins et sociétés
- Modes de vie et santé, influence des migrations et de la transition démographique.

laboratoire entre deux pays, rappelle Gilles Boëttsch. Alors imaginez quand il y en a quatre... » Mais le résultat est là : l'UMI existe pour quatre ans – renouvelables – sur quatre pôles (Marseille, Ouagadougou, Bamako et Dakar). « C'est un embryon de laboratoire mondial, se réjouit Basile Guissou, délégué général du CNRS. Il va permettre de partager les infrastructures, mais aussi, pour ainsi dire, d'être partout en même temps ! » Autre avantage : il offre une plus grande visibilité pour répondre aux appels à projet internationaux. Recteur de l'université de Bamako, Ginette Siby Bellegarde est optimiste : « Chaque partenaire apporte ses compétences et sa volonté de travailler en synergie sur des thèmes fédérateurs. Je ne doute pas que les résultats de nos travaux seront à la hauteur de nos espérances », conclut-elle dans un sourire. Avant de confier que l'unité a vocation à s'ouvrir par la suite à d'autres pays voisins.

Matthieu Ravaut



Embouteillage à Dakar (Sénégal). Les chercheurs étudieront les effets de la pollution sur la santé.

Les chercheurs ont un bel atout en main : « La plupart des équipes de l'UMI travaillent ensemble depuis plusieurs années, explique Abdou Salam Sall, président de l'UCAD. Notamment car plusieurs chercheurs africains et responsables d'équipes de l'UMI ont fait leurs premiers pas dans les laboratoires du CNRS et ont poursuivi la collaboration une fois retournés dans leur pays. » Restait à officialiser l'union, ce qui a demandé « un peu » de préparation : « C'est déjà compliqué de créer un

1. Laboratoire CNRS / Université Aix Marseille-II / EFS Alpes Méditerranée.
2. Avec Lamine Gueye et Nicole Chapuis pour le Sénégal, Ogobara Doumbo pour le Mali, et Blaise Sondo pour le Burkina Faso.

CONTACTS

→ **Gilles Boëttsch**
Gilles.Boetsch@univmed.fr
→ **Yannick Jaffré**
yannick.jaffre@univmed.fr

3 questions à...

Françoise Champion Psychothérapie et société

Françoise Champion (dir.), éd. Armand Colin, coll. « Sociétales », janvier 2009, 335 p. – 24 €

Françoise Champion est sociologue de la santé mentale, chargée de recherche au Centre de recherche « Psychotropes, santé mentale, société » (Cesames, CNRS / Inserm).

Plusieurs évènements semblent être à l'origine de ce premier état des lieux historique et socio-anthropologique sur la psychothérapie en tant que phénomène social. Quels sont-ils ?

Disons d'abord que depuis le début du XX^e siècle, ce phénomène social qu'est la psychothérapie n'a cessé de prendre de l'ampleur et qu'il n'y avait, jusqu'ici, en France, aucun travail sociologique sur le sujet. Ensuite, depuis les années 1990, des volontés administratives et politiques se sont manifestées pour contrôler la psychothérapie, sans, d'ailleurs, avoir su lancer d'appels à études pour connaître les usagers des psychothérapies ni les psychothérapeutes (à peine quelques enquêtes réalisées par *Psychologie magazine*, la MGEN, des psychothérapeutes eux-

mêmes, analysées, bien sûr, ici). Ces projets de réglementation et de contrôle ont abouti à une loi en 2004 portant sur le titre de psychothérapeute et à une expertise de l'Inserm sur l'évaluation des méthodes psychothérapeutiques. Ces deux entreprises ont déclenché une violente « guerre des psy ». Les conflits se poursuivent, les décrets d'application de la loi ne sont toujours pas là...

Ces conflits interviennent-ils sur un fond quelque peu miné ?

En effet, des « déchirements » n'ont cessé de caractériser l'espace psychothérapeutique. Tout d'abord, parce que la psychothérapie est une pratique et une discipline mal définie depuis l'origine et exercée, de fait, aujourd'hui, par quatre catégories



repose-t-elle fondamentalement sur la relation entre le « psy » et son « patient », « client »... ?

Quel est l'avenir de la psychothérapie ?

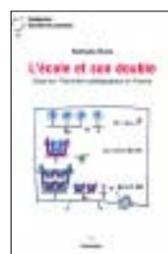
Je pense qu'elle est appelée à se développer car les questions de santé mentale sont devenues un problème de santé publique majeur (en octobre 2007 a eu lieu la première campagne d'éducation et de prévention sur la dépression), avec un véritable coût économique que l'on chiffre désormais. Si nous ne sommes plus à l'heure du « tout psy », on s'oriente actuellement vers des prises en charge combinant médicaments et psychothérapies, et leurs usagers ont vite saisi les opportunités données par l'ouverture du marché psychothérapeutique. Si l'essentiel du livre porte sur les transformations du domaine de la santé mentale, nous terminons par une perspective anthropologique sur les changements de fonctionnement de l'individualisme : la norme de l'autonomie d'aujourd'hui consiste pour chaque individu à devoir choisir sa vie – jusqu'à être responsable de sa santé mentale.

Propos recueillis par Léa Monteverti

L'école et son double Essai sur l'évolution pédagogique en France

Nathalie Bulle, éd. Hermann, coll. « Société et pensées », janvier 2009, 324 p. – 15 €

L'auteur montre comment la démocratisation des systèmes éducatifs a suscité un appel d'idées pédagogiques opposées aux besoins fondamentaux de l'enseignement. Elle met au jour une série de croyances fausses, mystificatrices, qui se sont constituées autour de l'école, de ses succès comme de ses échecs. De façon concise et claire, des clefs de compréhension de la « crise de l'enseignement en France » sont données, ici, au lecteur, esquissant les bases d'une refondation de l'école afin que celle-ci puisse avoir un avenir réel.



Des chiens et des humains

Dominique Guillo, éd. Le Pommier, coll. « Méléty », mars 2009, 320 p. – 22 €

Philosophes et scientifiques ont longtemps déclaré catégoriquement que nos relations avec les chiens s'expliqueraient par notre tendance irrésistible à projeter nos sentiments sur des êtres qui en sont dénués. Mais, aujourd'hui, après quelques décennies de recherches conjointes, biologie et sciences humaines rétorquent que cette réponse ne vaut plus car sous bien des aspects, le chien est plus proche de l'homme que ne l'est le chimpanzé. Après lecture de cette enquête, nous serons convaincus que le chien et nous formons, depuis les origines, une véritable société avec ses constantes, ses variations culturelles et son histoire, et il ne nous viendra plus à l'idée de penser, devant un triste après-midi de pluie, qu'il « fait un temps de chien ».



Une pensée en mouvement

Françoise Héritier, éd. Odile Jacob, mars 2009, 448 p. – 27,90 €

Célèbre disciple de Claude Lévi-Strauss, Françoise Héritier a complété la théorie de la parenté de ce dernier. Quand, par exemple, celui-ci expliquait que les femmes étaient un objet d'échange matrimonial entre les hommes qui consolidaient ainsi leurs systèmes d'alliance, elle montrait comment les femmes s'en étaient trouvées systématiquement défavorisées. Après *Deux sœurs et leur mère* et *Masculin/Féminin*, l'anthropologue, scientifique de premier plan et intellectuelle engagée, nous livre ici ses réflexions sur des problèmes politiques, sociaux et culturels actuels et témoigne de son engagement pour les droits à la dignité des femmes – et le droit des malades à participer à l'orientation de la recherche médicale.



Étoiles et matière interstellaire

Coordination James Lequeux, éd. Ellipses, février 2009, 214 p. – 24 €

Dans le cadre de l'Année mondiale de l'astronomie, cet ouvrage proposé par des spécialistes français fait le point des connaissances actuelles sur cette « matière » dont le rayonnement n'a commencé à être compréhensible qu'après la Seconde Guerre mondiale.



Système solaire et planètes

Coordination Anny-Chantal Levasseur-Regourd, éd. Ellipses, février 2009, 250 p. – 24 €

Cet ouvrage met à la portée d'un large public la compréhension de notre système solaire, et surtout la découverte d'exoplanètes décelées autour d'autres étoiles de notre galaxie, nous autorisant désormais à nous interroger sur l'existence de mondes habitables.

Le hasard au cœur de la cellule Probabilités, déterminisme, génétique

Jean-Jacques Kupiec, Olivier Gandrillon, Michel Morange et Marc Silberstein (dir.), éd. Syllepse, coll. « Matériologiques », février 2009, 192 p. – 15 €



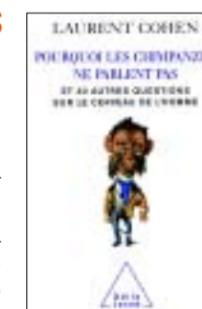
Une révolution se produit actuellement en biologie : l'idée que les êtres vivants ne sont pas gouvernés par un programme génétique omnipotent gagne du terrain. Alors que depuis l'Antiquité, la biologie a toujours été dominée par des théories « déterministes », voire finalistes, les résultats expérimentaux de ces dernières années annoncent un changement de perspective radical : le hasard se niche au cœur des organismes, dans le fonctionnement des gènes et des cellules. Par ce caractère proba-

biliste, la *nouvelle* biologie est sur le point de rendre caduque la thèse du « tout génétique ». Elle n'est pas une négation des acquis antérieurs mais constitue une extension de la conception physico-chimique du vivant. Les principaux aspects expérimentaux et théoriques de cette révolution et les débats philosophiques qu'elle suscite sont exposés ici par les meilleurs spécialistes. Ils proposent à un large public un programme passionnant : comprendre comment, à partir du hasard moléculaire, se construit le vivant.

Pourquoi les chimpanzés ne parlent pas Et 30 autres questions sur le cerveau de l'homme

Laurent Cohen, éd. Odile Jacob, janvier 2009, 255 p. – 23 €

Professeur de neurologie à l'hôpital de la Salpêtrière – et chroniqueur régulier de *Magazine de la santé* sur France 5 –, Laurent Cohen propose ici un ouvrage clair et souvent drôle dont le but est de montrer comment les sciences du cerveau permettent aujourd'hui d'étudier, dans tous ses aspects, l'esprit de l'homme : mémoire, langage, émotions, relations sociales, préférences politiques... Si notre esprit est différent de celui de nos cousins animaux (*Pourquoi les chimpanzés ne parlent pas*), c'est qu'au cours des derniers millions d'années, l'évolution génétique a doté notre cerveau d'une organisation qui lui est propre et qu'il est maintenant possible de décoder de mieux en mieux. Illustré de cas spectaculaires de patients, de données récentes de l'imagerie cérébrale, d'exemples de comportements animaux, ce livre donne une vue claire et attrayante des avancées des neurosciences cognitives et de quelques-unes de leurs retombées médicales.



Les mots migrants Les tribulations du français en Europe

Marie Treps, éd. Seuil, février 2009, 372 p. – 20 €

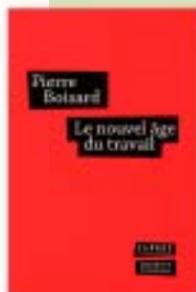
En Lituanie, *napoleon* désigne un gâteau; au Danemark, par temps froid, vous achetez du *grand vin de pinard*; en néerlandais, un *colbert* est une veste, en allemand, *salopp* signifie sympathique, etc. Linguiste, auteur, entre autres ouvrages, du *Dico des mots-caresses*, Marie Treps, convaincue qu'« il suffit de quelques kilomètres et pfuitt... un mot se transforme... », emmène son lecteur dans un passionnant tour d'Europe, du

Moyen Âge à nos jours, par les routes et les chemins où, sensibles à l'hospitalité des langues des pays visités, les mots français se sont aventurés – avec bonheur, souvent. Voici le récit allégre du devenir de ces émigrés dans les langues européennes : faux amis, décalages, absorptions, destins cocasses... les curiosités linguistiques sont au rendez-vous, témoignant de la vivacité des liens entre langue, politique, géographie, histoire et imaginaire.

Le nouvel âge du travail

Pierre Boisard, éd. Hachettes Littérature, coll. « Tapage », février 2009, 211 p. – 14,40 €

« ... Le travail brille à nouveau au firmament des valeurs [...] Il n'est question aujourd'hui que de se lever tôt et de travailler plus [...] Le gouvernement a même détaxé les heures supplémentaires... » Mais les Français se plaignent. Mondialisation et baisse de la taille moyenne des entreprises rendent caduques les « bonnes dispositions » gouvernementales. L'auteur passe en revue les composantes de la crise actuelle touchant le travail et sa notion même – trente-cinq heures, risques, conciliation de la vie professionnelle et familiale, parcours professionnels –, et montre un mouvement pendulaire bien « stressant », entre attachement et désenchantement.



Le travail

Danièle Linhart et Nelly Mauchamp, éd. Le Cavalier bleu, mars 2009, 128 p. – 9,50 €

Travailler sans les autres

Danièle Linhart, éd. Seuil, février 2009, 224 p. – 15 €

365 jours sous les glaces de l'Antarctique

Claude Lorius, Djamel Tah, Roland Schlich, préface de Jean-Louis Étienne, éd. Glénat, coll. « La société des explorateurs », janvier 2009, 176 p. – 35 €

Il y a cinquante ans, dans le cadre de l'Année géophysique internationale (1957-1959), douze nations conjuguèrent leurs efforts dans un vaste programme de recherche afin de « percer les mystères du continent blanc ». Trois jeunes explorateurs français prirent part à cette expédition scientifique. Ils hivernèrent une année entière dans une baraque en aluminium de 24 mètres carrés enfouie sous la neige : la station Charcot. Mission : étudier les phénomènes géomagnétiques, la glaciologie et la météorologie de cette partie du monde. Sans le savoir, ils jetèrent les bases d'une nouvelle science : la climatologie. Recueillant les témoignages de ces trois scientifiques, derniers témoins vivants de l'hivernage à la station Charcot, ce livre réunit une très belle iconographie de l'époque, en grande partie inédite, et permet au lecteur de partager ce qui demeure une aventure hors du commun.



L'Atlantide retrouvée ? Enquête scientifique autour d'un mythe

Jacques Collina-Girard, éd. Belin, coll. « Regards », mars 2009, 240 p. – 19 €

Préhistorien et spécialiste en géologie sous-marine, Jacques Collina-Girard raconte ici comment il a retrouvé dans la mer du détroit de Gibraltar un archipel englouti 9000 ans avant notre ère et comment il a découvert, à son grand étonnement, que l'âge et la localisation de ces îles sous-marines correspondaient exactement à ceux de la mythique Atlantide... Après être revenu sur le récit de la légende par Platon, il retrace l'histoire géologique du détroit et détaille magistralement les événements ayant entraîné la disparition d'un paysage sous la mer, suite au réchauffement climatique survenu à la fin de la dernière période glaciaire : rêve et réalité se rejoignent comme en un puzzle.



Réparer l'irréparable Les réparations aux victimes devant la Cour pénale internationale

Jean-Baptiste Jeangène Vilmer, éd. Puf, mars 2009, 216 p. – 19 €

Pour la première fois dans l'histoire de la justice pénale internationale, une juridiction dispose d'un véritable régime de « réparation » aux victimes des crimes internationaux : génocides, crimes contre l'humanité, crimes de guerre... Le but de cet ouvrage est double : d'une part, présenter et expliquer de manière complète et panoramique le régime de réparation de la Cour pénale internationale ; d'autre part, évaluer et analyser l'efficacité et la justice d'un système qui tient un pari ambitieux en rencontrant naturellement un certain nombre de difficultés.

AUTRES PARUTIONS

LE RÉENCHANTEMENT DU MONDE
Michel Maffesoli, éd. Tempus, mars 2009, 224 p. – 8 €

REPÈRES POUR UN DÉVELOPPEMENT HUMAIN ET SOLIDAIRE
Paul Houée, éd. Les éditions de l'Atelier, janvier 2009, 208 p. – 22 €

LA DERNIÈRE MARCHÉ DE L'EMPIRE
Une éducation saharienne
Sophie Caratini, La Découverte, février 2009, 305 p. – 23 €

L'EAU, UNE RESSOURCE DURABLE
Marie-Claude Leclerc et Pascale Scheromm (dir.), éd. Acropolis International, coll. « Questions ouvertes », 191 p. – 18 €

LES ESSENTIELS DU MAGAZINE LITTÉRAIRE
Dirigé par Joseph Macé-Scaron, CNRS Éditions, coll. « Les Essentiels », mars 2009, 900 p. – 30 €

HISTOIRE DES NOIRS AMÉRICAINS
De 1865 à nos jours
Pap Ndiaye, éd. Gallimard Découvertes, série « Histoire », n° 542, mars 2009, 160 p. – 13,90 €

ACOUSTIQUE DES INSTRUMENTS DE MUSIQUE
Antoine Chaigne et Jean Kergomard, éd. Belin, coll. « Échelles », janvier 2009, 704 p. – 45 €

DARWIN, L'HOMME QUI OSA
Catherine Bousquet, éd. Belin, février 2009, 159 p. – 6,95 €

GHETTOS DE RICHES
Tour du monde des enclaves résidentielles sécurisées
Thierry Paquot, éd. Perrin, février 2009, 298 p. – 20 €

Retrouvez les publications de CNRS Éditions sur le site : www.cnrseditions.fr

EXPOSITIONS

Rubrique réalisée par Olivia Dejean

Homme / Femme De quel sexe êtes-vous ?

Jusqu'au 7 janvier 2010, muséum-aquarium de Nancy (54).
Tél. : 03 83 32 99 97 – www.expositionhommeefemme.eu/
www.man.uhp-nancy.fr

Êtes-vous femme ou homme ? Une question simple... en apparence ! Le parcours de cette exposition, qui commence par les différences visibles ou non chez les animaux, se recentre ensuite sur l'humain. La comparaison entre l'aspect physique (bustes, photographies), les organes sexuels (coupes anatomiques), mais aussi l'intellect et l'émotionnel installe le doute dans l'esprit du visiteur. Il va ensuite être amené à s'interroger sur le poids de la culture dans la différenciation des sexes, à travers des objets emblématiques (aspirateur, voiture) et un examen des dernières évolutions qui interrogent la question du genre (homoparentalité, Pacs, implants...). De nombreuses animations sur ce thème sont organisées pour l'occasion dans la région, et un « grand livre de l'exposition » réunit 24 auteurs, dont Bernard Andrieu (commissaire d'exposition), Marie-Jo Mathieu et Janine Mossuz-Lavau, du CNRS.



Lucy

Jusqu'au 7 juin 2009, muséum d'histoire naturelle d'Aix-en-Provence (13).
Tél. : 04 42 27 91 27 – www.museum-aix-en-provence.org

Pour célébrer le 200^e anniversaire de la naissance de Darwin, le muséum propose, parallèlement au festival de la bande dessinée d'Aix-en-Provence, une exposition autour de la B.D. *Lucy, l'espoir*, de Tanino Liberatore. Des planches de sa bande dessinée sont présentées en association avec des fossiles et des objets préhistoriques, et des reconstitutions évoquent l'évolution de la lignée humaine depuis les australopithèques comme Lucy, découverte il y a trente ans par Yves Coppens, jusqu'aux *Homo sapiens*.



© Tanino Liberatore

ET AUSSI

LE SIÈCLE DU JAZZ

Jusqu'au 28 juin 2009, musée du Quai Branly, Paris (VII^e).
Tél. : 01 56 61 70 00 – www.quaibrantly.fr

« C'est une sorte de melting-pot, puisque je suis parti de l'idée que le jazz a effectivement été un melting-pot, non seulement de musique, mais aussi de toutes sortes d'autres choses », déclare Daniel Soutif, commissaire de l'exposition. Le résultat ? Un parcours articulé en dix sections reliées entre elles par une vitrine qui traverse l'exposition telle une grande fresque chronologique et où sont réunis près de 1000 œuvres, objets et documents, partitions illustrées, affiches, disques et pochettes, photographies, audiovisuels, etc. « De la musique avant toute chose », disait Verlaine...



Josephine Baker au Bal Nègre, Kees van Dongen, 1925.

Dvaravati Aux sources du bouddhisme en Thaïlande

Jusqu'au 25 mai 2009, musée Guimet, Paris (XVI^e).
Tél. : 01 56 52 53 00 – www.guimet.fr

Une pose solennelle, dont la rigueur est tempérée par le traitement délicat du costume, qui laisse transparaître les volumes stylisés du buste, du bassin et des jambes, un imperceptible sourire conférant une impression d'intemporalité, les yeux dirigés vers le bas : cette figuration du bouddha est emblématique de l'art de Dvaravati, une culture ancienne des plaines centrales de l'actuelle Thaïlande du VI^e au XI^e siècle, dont on trouve des prolongements dans le nord du pays jusqu'au XIII^e siècle, et marquée par une influence indienne. C'est une première en France que cet ensemble exceptionnel qui réunit 145 œuvres provenant de 12 des plus grands musées nationaux de Thaïlande et 19 pièces appartenant aux collections du musée Guimet.



© T. Olivier/Musée Guimet

Voyage au centre de la galaxie

Jusqu'au 4 mai 2009, au palais de la Découverte, Paris (VIII^e).
Tél. : 01 56 43 20 20 – www.palais-decouverte.fr

Un voyage au cœur de la Voie Lactée prendrait, à la vitesse de la lumière, plus de 20000 ans. Un périple irréalisable pour un vaisseau spatial, rendu possible grâce aux images recueillies par les télescopes et les satellites en orbite.



Organisée dans le cadre de l'Année mondiale de l'astronomie, cette exposition présente en 10 étapes la formation, la vie et la mort des étoiles, des images les plus récentes aux instruments ayant permis de les obtenir. En complément : un film en 3D, *Cosmo 3D*, pour comprendre l'évolution de l'Univers, une séance du planétarium intitulée « Étoiles et galaxie », et une expérience d'astrophysique pour découvrir la lumière infrarouge.

EN LIGNE

Scientifica

Bibliothèque numérique – www.cite-sciences.fr, « bibliothèque », « scientifica ».

Les accidents de l'enfance : présentés dans de petites historiettes propres à détourner les enfants des actions qui leur seraient nuisibles, par Pierre Blanchard (1850), ou encore *Les empoisonneuses : Étude psychologique et médico-légale, Dégénérescence mentale et hystérie*, par le Dr René Charpentier (1906) : voici seulement deux exemples des nombreux ouvrages à consulter sur le site Scientifica, des livres scientifiques anciens, de la fin du XVIII^e au début du XX^e siècle, issus des fonds de la Bibliothèque des sciences et de l'industrie (BSI). Un cabinet de curiosités qui s'adresse à tous !

CONFÉRENCES

Les Mardis de l'Espace des sciences
Les galaxies et le monde extragalactique

Le mardi 14 avril à 20 h 30, salle de conférences Hubert Curien, Champs Libres, Rennes (33). Tél. : 02 23 40 66 00 – www.espace-sciences.org

Le 14 avril, l'espace des sciences propose une conférence avec David Elbaz, astrophysicien au CEA, dans le cadre de l'Année mondiale de l'astronomie.

Savoirs partagés

Agropolis-muséum de Montpellier (34). Tél. : 04 67 04 75 00 – www.museum.agropolis.fr/pages/savoirs/savoirs.htm

À l'occasion de l'Année Darwin, deux conférences-débats sur l'évolution sont au programme ce mois-ci : le mercredi 15 à 15 h : « Créationnisme vs. évolutionnisme », avec Marc Puygrenier (Agropolis) ; le mercredi 29 à 15 h : « L'évolution des comportements de subsistance de -2,6 millions d'années à -10 000 ans av. J.-C. », avec Thibault Bouveiron (MNHN).

L'ÉVÈNEMENT

7^e art et science
La lumière

Festival. Du 20 au 25 avril 2009, île de Noirmoutier (87). Entrée libre – <http://cap.sciences.free.fr>

C'est le thème de la lumière qui éclairera la 6^e édition de ce festival organisé en partenariat avec le CNRS et ouvert à tous dès l'âge scolaire. Il propose d'aller à la rencontre des sciences par le biais de films réalisés en collaboration avec les chercheurs et dédiés cette année à l'histoire et à la physique de la lumière. La manifestation s'accompagne d'animations, d'expositions et de débats. Le festival invitera nombre d'artistes, peintres, photographes, cinéastes, à dialoguer avec les scientifiques et avec le public sur ce trésor que les hommes partagent depuis les débuts de l'humanité.



FESTIVAL

19^e Festival de l'oiseau et de la nature

Du 18 au 26 avril 2009 en Picardie. Tél. : 03 22 24 02 02 – www.festival-oiseau-nature.com



La Picardie se prépare à accueillir des visiteurs venant de toute la France pour ce festival dont le cœur est la baie de Somme et dont le maître mot est le respect de la nature et la sauvegarde d'un milieu exceptionnel. Sorties guidées, projections de documentaires, expositions de photographies et d'art animalier, ateliers juniors, sorties nature pour les plus jeunes, village nature à Abbeville... une belle manière de saluer le printemps !

RENCONTRES

Le théâtre de la science

Le paysage entre protection et évolution

Le jeudi 8 avril 2009, de 18 h 30 à 20 h, à l'École nationale supérieure d'architecture et de paysage de Bordeaux (33). Tél. : 05 56 01 07 07 – www.cap-sciences.net

Pour sa 13^e édition qui s'achève en mai 2009, le « Théâtre de la science » a pour thème : « L'homme et le paysage ». L'occasion pour le public de rencontrer des paysagistes, chercheurs, historiens, sociologues, géographes... et d'échanger avec eux sur une question qui concerne directement notre cadre de vie. La rencontre du 8 avril fera intervenir notamment Yves Luginbühl, ingénieur agronome, géographe et chercheur au CNRS.

Le seigneur des nanos

Le mardi 7 avril 2009, à 19 h 30, Loisirs et culture, orangerie de Soisy-sous-Montmorency (95). Tél. : 01 39 89 37 92 – www.loisirs-et-culture.com

Un bar des sciences sur les nanosciences et les nanotechnologies, avec Marjorie Thomas, du centre de compétence C'Nano, et Éric le Cam (CNRS), de l'Institut Gustave Roussy.

DVD

Tuer pour naître

De Luc Ronat (2009, 28 min) produit par CNRS Images. Auteur scientifique : Éric Wajnberg du laboratoire « Interactions biotiques et santé végétale » (IBSV, CNRS / Université de Nice / Inra). Prix DVD : 15 € / 35 € (usage privé / institutionnel) + frais d'expédition. Vente : 01 45 07 59 69 – videotheque.vente@cnrs-bellevue.fr

La semaine du développement durable (du 1^{er} au 7 avril) est l'occasion de s'intéresser aux insectes parasitoïdes, qui, à la différence des parasites, tuent leur hôte. Jouant un rôle majeur dans la régulation des populations d'insectes, ils sont l'objet de recherches fondamentales mais représentent aussi un enjeu pour des recherches appliquées, notamment dans la lutte biologique contre des insectes ravageurs de cultures. Une enquête à travers l'Europe sur la piste de ces tueurs en série...



© CNRS Images

ÉTONNANTES IMAGES

Incandescence astronomique

Un 33-tours rayé sur lequel rougeoient les cendres de cigarette d'une fête bien arrosée... ? Absolument pas ! Il s'agit d'un composant optique¹ utilisé en astronomie. Sur cette fine plaque de silicium de 8 cm sur 15 mm, des rainures de six micromètres² de large guident et mélangent plusieurs faisceaux de lumière. Ici testé avec un laser rouge, ce composant mélangera à terme les faisceaux issus des quatre télescopes du VLT (Very Large Telescope), installé au Chili. Pour quoi faire ? Petit rappel : plus le miroir d'un télescope est grand, plus l'image obtenue a une bonne résolution. Mais plus un miroir est grand, plus il est complexe et cher à fabriquer... C'est sans compter les prouesses de l'interférométrie, qui permet de reconstituer un grand télescope de 50 mètres de diamètre avec plusieurs petits télescopes... distants de 50 mètres ! Du moment que l'on mélange leurs lumières en « franges d'interférence ». C'est ce que fera fin 2010 ce petit bijou développé au Laboratoire d'astrophysique de Grenoble (Laog)³. Avant ce type de composant, il fallait des tables optiques de plusieurs mètres de long, faites d'un agencement complexe de miroirs et de lentilles. C.Z.

1. Fabriqué par le Leti / CEA.
2. 1 micromètre = 10⁻⁶ mètre.
3. Laboratoire CNRS / Université Grenoble-I.



Sous le haut patronage
de Monsieur **Nicolas Sarkozy**,
Président de la République française

5^o
EDITION

3 > 5 JUNE 2009

NEW DATES • WEDNESDAY TO FRIDAY

VIPARIS PAVILLON 5
PORTE DE VERSAILLES/PARIS /FRANCE



SALON EUROPÉEN
DE LA RECHERCHE
& DE L'INNOVATION

EUROPEAN RESEARCH & INNOVATION EXHIBITION

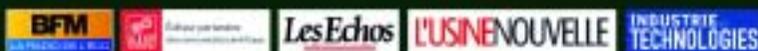
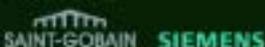
EXHIBITION & CONGRESS

Pour bénéficier d'une
Entrée gratuite
Rendez vous sur le site

www.seri.info
en précisant le code [SERIK1](#)



En partenariat avec



Organized by
Fundamental Expo