

cnrs

le journal

n° 270
janvier-février 2013



Les OGM

de la discorde



dépasser les frontières

→ Culture

Marseille-Provence 2013 :
la science en bonne place

→ Stratégie

Retour sur les Assises
nationales de la recherche

L'énergie nucléaire

De la recherche
fondamentale...
à la société

La fission de 1 gramme d'uranium 235
produit autant d'énergie thermique
que la combustion de 1,6 tonne de fuel
ou de 2,8 tonnes de charbon

Le nouveau dossier cnrs/sagascience en ligne

www.cnrs.fr/nucleaire



www.cnrs.fr

saga**science**

www.cnrs.fr/saga



la science se livre π athématiques

Le chou romanesco, un exemple de fractale naturelle

02 > 22 fév 2013

Ateliers, débats, conférences, spectacles
dans les bibliothèques et lieux culturels
des Hauts-de-Seine

Plus d'infos : 01 47 29 34 26

www.hauts-de-seine.net (rubrique culture)



(BnF) Bibliothèque
nationale de France



Cet événement est un dispositif du Conseil général des Hauts-de-Seine



Éditorial

PAR BRIGITTE PERUCCA, DIRECTRICE
DE LA COMMUNICATION DU CNRS

Depuis trente ans, les OGM défraient la chronique. Saccages de champs dédiés à la recherche, procès, « coups » médiatiques, pressions en tout genre : il s'agit d'une controverse au long cours, dans laquelle les partisans des deux camps – qu'ils soient scientifiques, écologistes, syndicalistes, politiciens, semenciers ou simples citoyens – en découlent très violemment.

Durant tout ce temps, le CNRS a poursuivi ses recherches mais s'est tenu à l'écart du débat, laissant les scientifiques qui le souhaitent exprimer leur opinion. Le 15 août 2010, toutefois, l'organisme est sorti de sa réserve pour condamner fermement la destruction des vignes transgéniques de l'Institut national de recherche agronomique. En consacrant un dossier aux OGM, le CNRS veut aujourd'hui offrir une tribune aux scientifiques et organiser un débat raisonné. Il ne s'agit pas de prendre position mais bien d'éclairer ce sujet qui trouble les relations entre science et société. Le CNRS, et tout particulièrement l'Institut écologie et environnement (Inee) qui a contribué à ce dossier, avec des biologistes, des juristes ou encore des spécialistes des médias, a toute légitimité pour le faire.

Le débat, ici, dépasse la controverse scientifique pour toucher à la communication des sciences. Nous estimons que, lorsque des chercheurs ont des opinions différentes voire opposées sur un sujet, il nous revient d'orchestrer les différents points de vue afin d'enrichir la discussion.

Contextualiser les résultats de la recherche, leur donner du sens, afin d'informer les citoyens sur les grands enjeux à l'interface entre la science et la société, telle est aussi la mission du CNRS. Les sujets ne manquent pas – gaz de schiste, transition énergétique, perturbateurs endocriniens, stockage des déchets nucléaires... – et ils n'ont cessé d'occuper les médias. À nous de tout faire pour que la science sorte gagnante de cette exposition toujours plus grande.

4 | 5 L'essentiel

Le point sur les nominations, les prix, les faits marquants...

6 | 7 L'événement

En 2013, Marseille-Provence est capitale européenne de la culture. Le CNRS participe à une grande variété de manifestations en lien avec la science qui seront proposées au public.

14 | 16 En images

Voyage au Vanuatu, archipel du Pacifique aux prises avec la montée des eaux. Il offre un

terrain d'observation hors pair pour les chercheurs qui étudient la dynamique terrestre et les phénomènes sismiques.

17 | Décryptage

Les derniers résultats obtenus prennent à revers les théories de la nouvelle physique des particules. Le physicien Laurent Serin nous livre son analyse.

28 | 29 Portrait

Rencontre avec Noël Dutrait, éminent sinologue qui a traduit le récent Prix Nobel de littérature chinois.

37 | Un jour avec...

Roland Salut, ingénieur nano.

38 | 42 Culture

Livres, expositions, films... La sélection de la rédaction.

43 | Sur le vif

Les coulisses étonnantes d'une photo de science.



8 | 13 Actualités

Le mamba noir s'attaque à la douleur ; la Terre va-t-elle perdre son champ magnétique ? ; 21 langues menacées d'extinction numérique ; l'énigme de la fièvre Q en partie élucidée ; abondance de cerfs nuit aux petits oiseaux...

30 | 36 Stratégie

La recherche planche sur ses futures priorités ; l'Inee prépare sa feuille de route ; Alpha, l'édition sur mesure ; des logiciels qui ont l'œil...



18 | 27 L'enquête

Les OGM de la discorde

20 | Les OGM en chiffres

22 | Trois chercheurs, trois points de vue

26 | Mais transgénique, la guerre médiatique



Ces pictogrammes indiquent un contenu (texte, photo, vidéo ou audio) à visionner ou à écouter sur le journal feuilletable en ligne.
» www2.cnrs.fr/journal

À la une

L'Académie des sciences change de têtes



© N. GUILBERT

→ Philippe Taquet

Le paléontologue **Philippe Taquet** et le chimiste **Bernard Meunier** ont été élus respectivement président et vice-président de l'Académie des sciences pour le mandat 2013-2014. Professeur émérite au Muséum national d'histoire naturelle qu'il a dirigé de 1985 à 1990, Philippe Taquet succède à Alain Carpentier à la tête de l'Académie. Il en était déjà vice-président depuis 2011. Ce spécialiste des dinosaures a dirigé le laboratoire de paléontologie du MNHN et l'unité de recherche de paléoanatomie, phylogénie et paléogéographie associée au CNRS. Responsable du service des expositions du Muséum pendant près de dix ans, il a contribué à 125 manifestations scientifiques, artistiques et culturelles. Directeur de recherche émérite au CNRS

au Laboratoire de chimie de coordination, à Toulouse, Bernard Meunier a présidé le CNRS de 2004 à 2006. Médaille d'argent du CNRS en 1991, spécialiste de la chimie biologique et de l'oxydation, il est également « *Distinguished professor* » au département de chimie de l'Université de Technologie du Guangdong à Canton (Chine). Il a fondé en 2000 la société Palumed destinée à développer de nouvelles molécules thérapeutiques. Élu en 1999 à l'Académie, il y occupait les fonctions de délégué à l'information scientifique et à la communication depuis 2011.



→ Bernard Meunier

© C. LEBEDINSKY/CNRS PHOTO THÉRIE

La première convention de site est signée

→ **C'est une première**

en France : le 4 décembre, à Bordeaux, le CNRS a signé une convention de site avec les établissements fédérés au sein du Pôle de recherche et d'enseignement supérieur (PRES) de l'Université de Bordeaux, et l'Université de Pau et des pays de l'Adour. Cette convention quinquennale identifie une politique scientifique partagée entre les signataires et établit les grands domaines de recherche qui sont au cœur du partenariat. Le but est aussi de favoriser l'émergence de nouvelles thématiques interdisciplinaires.

→ La webradio participative du CNRS propose des émissions à écouter en direct ou à podcaster.



La Wikiradio du CNRS est lancée !

→ **Le 22 novembre, le CNRS a inauguré sa Wikiradio, une webradio participative. Celle-ci propose, lors de journées spéciales, de nombreuses émissions à écouter en direct. La première journée, le 22 novembre, était**

consacrée aux Assises de l'enseignement supérieur et de la recherche. La seconde, le 7 décembre, portait sur le nucléaire après Fukushima. Le 19 décembre, la cérémonie de remise de la médaille d'or 2012 à l'anthropologue Philippe Descola a également été retransmise en intégralité. Après leur diffusion, tous les contenus sont immédiatement disponibles en podcasts sur le site wikiradio.cnrs.fr ou via les applications mobiles (Google Play et AppStore).



À écouter en ligne sur :
<http://wikiradio.cnrs.fr>

Le CNRS, n°1 mondial des publications...

→ Cette année, le CNRS gagne une place et revient au sommet du classement Scimago. Établi par des chercheurs espagnols et portugais, celui-ci recense le nombre de publications des institutions de recherche entre 2006 et 2010. Le podium est complété par les Académies des sciences chinoise et russe.

PLUS D'INFOS

> www.scimagoir.com

... et dans le top 100 de l'innovation

→ Comme en 2011, le CNRS fait partie des 100 organisations et entreprises les plus innovantes dans le monde, selon le classement 2012 publié le 4 décembre par le cabinet américain Thomson Reuters. Pour établir ce palmarès, ce dernier se base sur des critères liés au volume de brevets déposés, à leur taux de succès, et à la portée mondiale du portefeuille de brevets. Avec treize représentants au total, la France conserve son troisième rang mondial.

PLUS D'INFOS

> <http://top100innovators.com>

Réunion au sommet pour les sciences de la Terre

→ Le 29 novembre, les représentants ministériels de 13 pays européens se sont réunis au siège du CNRS pour avaliser le concept de la future infrastructure EPOS (European Plate Observing System) dédiée aux sciences de la Terre. L'objectif : faciliter l'accès des chercheurs aux données issues de nombreux dispositifs d'observation (réseaux sismologiques, observatoires volcanologiques, etc.), de simulations numériques ou encore de moyens analytiques et expérimentaux dispersés sur le Vieux Continent. L'idée est de les réunir au sein d'un instrument unique à l'échelle européenne. La contribution française, pilotée par l'Institut des sciences de l'univers (Insu) du CNRS, est alimentée par de nombreuses infrastructures, notamment Resif, le réseau sismologique et géodésique français. La phase préparatoire d'EPOS doit s'achever en 2014.



→ Carte de France des instruments sismologiques et géodésiques, actuels et planifiés, du réseau Resif.



→ De gauche à droite : Bénédicte Menez, Isabelle Buret, Marina Cavazzana-Calvo.

LES TROIS LAURÉATES DU PRIX IRÈNE JOLIOT-CURIE

→ **Bénédicte Menez**, professeur des universités à l'Institut de physique du globe de Paris¹, a reçu le prix Irène Joliot-Curie de la « Jeune Femme Scientifique » pour ses travaux en géomicrobiologie qui ont révélé des niches microbiennes dans des environnements où leur présence et leur impact sur la chimie de la Terre n'avaient jamais été démontrés. **Marina Cavazzana-Calvo**, directrice de recherche à l'Inserm, est distinguée « Femme scientifique de l'année », pour ses travaux sur la thérapie des déficits immunitaires et hématologiques héréditaires. Enfin, **Isabelle Buret**, responsable R&D et politique produit Télécom chez Thales Alenia Space à Toulouse, reçoit le prix du « Parcours femme entreprise » pour ses résultats dans l'industrie des télécommunications spatiales.

1. Unité CNRS/UPMC/Université Paris-Diderot/Université de La Réunion.

Une historienne primée pour son livre

→ **Anne Carol**, membre de l'unité Temps, espaces, langages Europe méridionale - Méditerranée¹, a reçu le prix Mauvais Genres fondé par France Culture (qui diffuse une émission du même nom) et par *Le Nouvel Observateur*. Décerné pour la première fois cette année, ce prix a distingué l'historienne

pour son essai *Physiologie de la veuve. Une histoire médicale de la guillotine*, paru aux Éditions Champ Vallon. Ce livre traite de l'histoire de la médecine ainsi que de l'histoire des châtiments et des attitudes collectives devant la mort.

1. Unité CNRS/Aix-Marseille Université.

La start-up Graftys saluée pour sa croissance

→ **Spécialisée dans l'ingénierie tissulaire osseuse**, la start-up Graftys est lauréate du prix Biotech et Santé du palmarès Deloitte Technology Fast 50, remis par le cabinet d'audit et de conseil Deloitte. Elle reçoit ce prix pour avoir obtenu la plus importante croissance de chiffre d'affaires nationale et européenne dans son secteur depuis cinq ans. Cette start-up s'appuie sur un consortium incluant des laboratoires rattachés à trois instituts du CNRS (l'INC, l'INSB et l'IN2P3) ainsi qu'aux universités de Nantes et de Nice.



© MAP

01

PAR COLETTE TRON

C'est parti ! Le 12 janvier, Marseille-Provence enfile officiellement ses habits de capitale culturelle européenne pour 2013. Un honneur partagé avec la cité slovaque de Košice, puisque deux villes sont choisies chaque année sur le Vieux Continent, sur la base d'un projet culturel ambitieux et populaire. Le candidat Marseille-Provence a emporté les suffrages grâce à son projet territorial couvrant l'ensemble des Bouches-du-Rhône, fait inhabituel pour une capitale de la culture. Le programme sera à l'image de cette région aux activités et aux paysages variés, empreinte d'une mixité de cultures et de savoirs toute méditerranéenne. Au total, plus de 800 projets sont destinés au grand public, dont une soixantaine liés à la culture scientifique. Le CNRS est impliqué dans nombre d'entre eux.

« Bien que tardivement intégrée au projet, la culture scientifique sera présente tout au long de l'année 2013, sous différentes formes » explique Anne Valat, chef de projet chargée, notamment, du programme culturel scientifique au sein de l'association MP2013. Au menu : des expositions, des conférences, des projections, des débats de société, des spectacles audiovisuels, des parcours, des expérimentations et même des présentations d'œuvres mariant art et science ! Un large éventail de disciplines sont concernées, des sciences de l'univers à l'écologie, en passant par la physique, les neurosciences, et bien sûr les sciences humaines, telles l'histoire et l'archéologie.

MASSALIÈTES
ce terme désignant les « Marseillais » de l'Antiquité dérive du nom *Massalia*, nom grec ancien de Marseille.

01 Cette tête de guerrier vieille de 2500 ans fait partie des précieux vestiges archéologiques présentés au sein de l'exposition « Le trésor des Marseillais », qui inaugure l'année.

Grand public En 2013, Marseille-Provence est capitale européenne de la culture. Le CNRS participe à de nombreuses manifestations, qui mettent en lumière un large éventail de disciplines scientifiques.

Marseille cultive sa science

Deux grandes expositions auxquelles participe le CNRS ouvrent les festivités liées à la science. La première, « Le trésor des Marseillais » inaugure cette année spéciale. Elle repose sur les fouilles archéologiques ayant permis une reconstitution en 3D du trésor des **Massaliètes**. Il s'agissait en fait d'un édifice destiné à recevoir des objets précieux : il y a 2500 ans, celui-ci était consacré à la déesse Athéna. Conservés à Delphes, ses 29 fragments, classés « trésor national » en Grèce, seront exposés pour la première fois hors de ce pays. Chacun pourra les contempler du 12 janvier au 15 avril à la chapelle de la Vieille-Charité à Marseille, dans le quartier historique du Panier, qui fut le cœur de la cité phocéenne. Dirigé par Michel Florenzano et Livio de Luca, du laboratoire Modèles et simulations pour l'architecture, l'urbanisme et le paysage (MAP)¹, ce projet, dont Muriel Garsson est commissaire d'exposition, est coproduit par la Ville de Marseille (via le Musée d'archéologie méditerranéenne), le CNRS, et Marseille-Provence 2013 en collaboration avec l'École française d'Athènes.

DES TABLEAUX VENUS DE L'ESPACE

La deuxième grande exposition inaugurale à laquelle participe le CNRS se tient de janvier à mars 2013, toujours à Marseille, dans le nouveau bâtiment du Fonds régional d'art contemporain PACA du quartier réhabilité de La Joliette. « La fabrique des possibles » présente notamment le travail de l'artiste Bettina Samson intitulé « Pour une observation future de la matière noire », réalisé dans le cadre des Ateliers de l'Euroméditerranée (résidences d'artistes dans des lieux inattendus



comme des entreprises ou des laboratoires). L'artiste, avec l'aide du Laboratoire d'Astrophysique de Marseille (LAM)² et plus particulièrement de l'astrophysicien Frédéric Zamkotsian, produit des œuvres à partir des images captées et appliquées aux missions spatiales. Auteur d'une série de tableaux, elle présentera aussi des sculptures lors de cette exposition.

Bien d'autres manifestations (dont *CNRS Le journal* se fera l'écho) auront lieu tout au long de l'année. Parmi les projets phares, Prôtis est un programme

02



EN LIGNE

Plus d'informations sur :
www.mp2013.fr

programmes ont ensuite été sélectionnés après un appel à projets. Les chercheurs du CNRS y ont spontanément répondu et l'on recense déjà une douzaine de projets coproduits par l'association MP2013, le CNRS et d'autres partenaires. S'y ajoutent les projets labellisés comme par exemple certaines conférences « Les Jeudis du CNRS » qui se déroulent tous les premiers jeudis du mois sur le campus Joseph-Aiguier du CNRS à Marseille.



02 Le Musée des civilisations de l'Europe et de la Méditerranée (présenté sur cette vue d'artiste) se déploiera sur trois sites, dont le fort Saint-Jean (au centre de l'image).

03 L'artiste Bettina Samson a réalisé ce tableau à partir des travaux de l'astrophysicien Frédéric Zamkotsian.

04 Maquette du navire antique qui doit être reconstruit dans le cadre du projet Prôtis.

© AGENCE APS/GOLEM IMAGES

d'archéologie expérimentale qui doit aboutir à la reconstruction et à la navigation d'un navire antique massaliote. Porté par Patrice Pomey, du Centre Camille-Jullian³, il doit permettre de valoriser 2600 ans de patrimoine maritime, sur les traces des gestes, des techniques et des savoir-faire des premiers charpentiers navals et navigateurs marseillais. Parmi les pôles d'attraction en lien avec le patrimoine, on peut également citer la restauration du fort Saint-Jean. Ce monument, à l'entrée du Vieux-Port, sera intégré au futur Musée des civilisations d'Europe et de la Méditerranée (Mucem)⁴ : celui-ci accueillera d'ailleurs un spectacle audiovisuel sur l'histoire du site du fort, de l'Antiquité à nos jours. De grandes expositions sont également prévues, notamment sur le thème de la lumière à Marseille, sur celui de l'Univers à Aix-en-

Provence, ou encore sur celui de l'eau à Gardanne.

Pour Anne Valat, « ce qui sera présenté au public dans le cadre de la capitale culturelle européenne est une représentation fidèle de la science et de la recherche sur le territoire ». Un comité technique d'évaluation et de programmation a été constitué. Organismes de recherche publics, universités, grandes écoles, associations, secteur pédagogique : tous les acteurs de la culture scientifique locale se sont impliqués dans cette entreprise. Les

UNE TRANSHUMANCE INÉDITE

« Durant une année, les projecteurs seront braqués sur Marseille et la Provence. Pour le CNRS, cet événement représente une réelle opportunité pour mettre en lumière la richesse de nos activités sur le territoire et leur lien avec la société à travers le prisme culturel et artistique », explique Younis Hermès, délégué régional du CNRS pour la circonscription Provence et Corse. L'écho général de Marseille-Provence devrait en effet être assez considérable. Le programme est plus qu'alléchant, comme l'illustre l'expérience « Transhumance » qui fera converger en juin à Marseille des milliers de personnes, de chevaux et de moutons, venus de tout le territoire. En 2013, la région espère attirer 10 millions de personnes, soit 20 % de plus que lors d'une année normale. À la clé, d'importantes retombées économiques, mais aussi en termes de notoriété, comme à Lille. Neuf ans après avoir été capitale européenne de la culture, le dernier représentant français en date récolte encore les fruits de sa réussite.

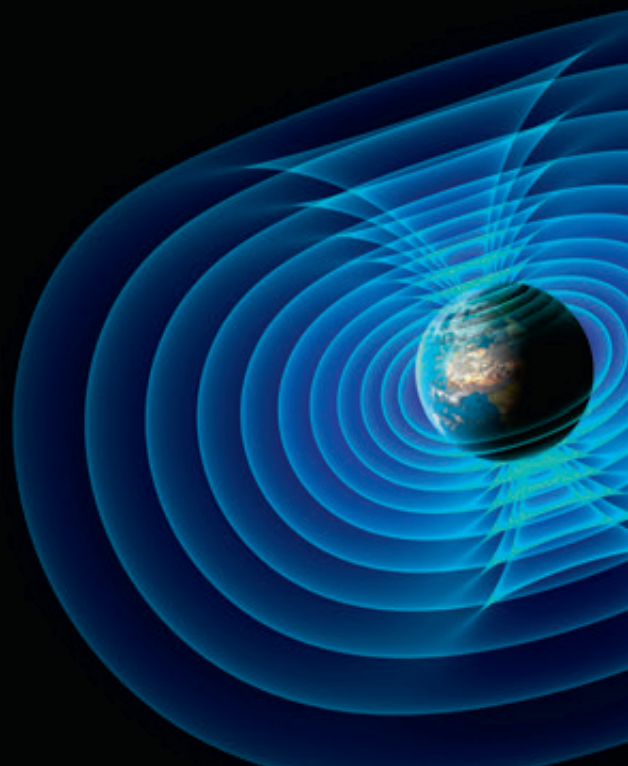
1. Unité CNRS/Ministère de la Culture et de la Communication.
2. Unité CNRS/Aix-Marseille Université. Le LAM fait partie de l'Institut Pythéas (Unité CNRS/Aix-Marseille Université/IRD).
3. Unité CNRS/Aix-Marseille Université/Ministère de la Culture et de la Communication.
4. L'ouverture de ce musée est annoncée pour le printemps 2013. Il a été conçu par l'architecte marseillais Rudy Ricciotti.

CONTACT :

Délégation Provence et Corse du CNRS, Marseille
Karine Baligand
contact.com@dr12.cnrs.fr

Géophysique Depuis 2000 ans, le champ magnétique de la Terre a perdu 30% de son intensité. Deux études nous éclairent sur ces phénomènes d'instabilité.

La Terre va-t-elle perdre son champ magnétique?



© R. HARRIS/SP

PAR GAËLLE LAHOREAU

Qu'il fait bon vivre sur Terre, protégé des particules et des rayons mortels de l'espace grâce à l'atmosphère et au champ magnétique de notre planète... Toutefois, le magnétisme terrestre peut varier considérablement. Il lui arrive ainsi de faiblir, comme on l'observe actuellement : depuis 2000 ans, il a perdu près de 30% de son intensité. Plus embêtant, il lui arrive de disparaître quasi totalement, et même de s'inverser : cela se traduit par une permutation des deux pôles magnétiques, Nord et Sud. De quoi perdre la boussole! Coup sur coup, deux laboratoires viennent de livrer des études éclairantes sur ces phénomènes.

Le Centre européen de recherche et d'enseignement des géosciences de l'environnement (Cerege)¹ s'est penché sur l'« excursion de Laschamp », survenue il y a 41 000 ans. Il s'agit d'une inversion qui a échoué. À l'époque, le champ magnétique a fortement faibli avant de disparaître temporairement. Les pôles magnétiques se sont très brièvement inversés, mais ont très vite repris leur position normale. « Or, nos résultats indiquent que le taux de perte de magnétisme que nous enregistrons actuellement est du même ordre que celui qui a précédé la disparition du champ magnétique terrestre avant l'excursion de Laschamp », explique Nicolas Thouveny,

directeur du Cerege et responsable du projet Mag-Orb², financé par l'Agence nationale de la recherche. *Si aucun rebond n'intervient, le champ magnétique sera réduit de moitié d'ici à 1 000 ans et s'annulera d'ici à 2 000 ans. Un flux excessif de rayons et particules cosmiques pénétrera alors dans l'atmosphère avec de possibles impacts sur la biosphère, la santé humaine et les technologies.* »

Pour leur étude, les chercheurs se sont appuyés sur des mesures de béryllium 10, un isotope produit dans l'atmosphère lors de réactions provoquées par l'impact de particules cosmiques. Leurs travaux, publiés dans *Journal of Geophysical Research*³, montrent que la disparition temporaire du champ magnétique lors de l'excursion de Laschamp s'est accompagnée du doublement de la production de béryllium 10, et ce partout sur la planète.

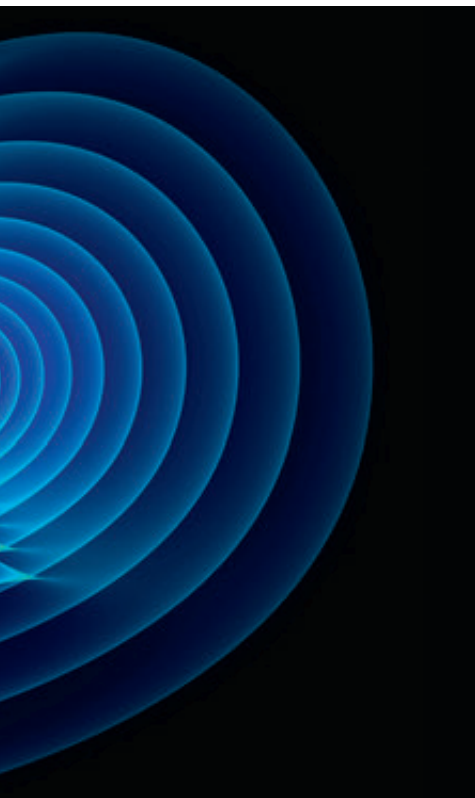
À l'Institut de physique du globe de Paris (IPGP)⁴, ce sont dix inversions « réussies », enregistrées dans des coulées volcaniques, qui ont intéressé les chercheurs. Alors que la durée de ces processus était estimée à une dizaine de milliers d'années, l'équipe parisienne, associée à l'Institut de géophysique et de planétologie d'Hawaï, révèle que le basculement des pôles n'excède pas 1 000 ans et que cette étape est encadrée par deux autres phases d'une durée maximum de 2 500 ans, pendant les-

EXCURSION
Phénomène d'instabilité du champ magnétique terrestre où les pôles magnétiques s'inversent avant de revenir à leur position initiale.

LE NOYAU TERRESTRE VU

→ Du haut de leur orbite, certains satellites permettent déjà de deviner ce qui se passe à l'intérieur du noyau liquide de notre planète, en mesurant en permanence le champ magnétique à la surface du globe. Des chercheurs viennent peut-être de trouver un autre moyen d'« observer » ce noyau : les satellites gravimétriques, qui mesurent cette fois la gravité. Qui dit mouvement de métaux en fusion dans le noyau, dit variation de masse, et donc *in fine* variation de pesanteur sous nos pieds. Encore fallait-il le montrer! Une équipe franco-allemande a réussi : elle a mis en évidence une connexion étroite entre les variations de

quelles le champ magnétique a été très faible et très instable. « La rapidité du basculement par rapport aux deux autres phases suggère des mécanismes différents qu'il reste à comprendre. Ces caractéristiques sont de nouvelles contraintes pour les modèles de la dynamo terrestre », souligne Jean-Pierre Valet, coauteur de l'étude publiée dans *Nature*⁵. En laissant pénétrer dans l'atmosphère des particules et des rayons dangereux, ces affaiblissements du champ magnétique ont-ils provoqué par le passé des extinctions d'espèces? Les données actuelles ne permettent pas encore d'apporter de réponses.



DE L'ESPACE

pesanteur et celles du champ magnétique observées sur une zone centrée sur l'Afrique, entre 2002 et 2010. « Ce lien persiste après retrait des autres effets influençant la gravité, principalement dus au cycle de l'eau. Cela suggère donc une origine liée au noyau », souligne Isabelle Panet, chercheuse associée à l'Institut de physique du globe de Paris et coauteur de l'étude publiée dans la revue *Pnas*¹.

G. L.

1. *Pnas*, 20 novembre 2012, vol. 109, n° 47, pp. 19129-19133.

CONTACT :
Isabelle Panet
> isabelle.panet@ign.fr

1. Unité CNRS/IRD/Aix-Marseille Université/Collège de France.
2. Le projet Mag-Orb, lancé en 2009, est consacré à l'étude des séquences d'inversions et excursions du champ magnétique terrestre, pour comprendre ses variations.
3. *Journal of Geophysical Research*, 8 novembre 2012, vol. 117.
4. Unité CNRS/UPMC/Université Paris-Diderot/Université de La Réunion.
5. *Nature*, 4 octobre 2012, vol. 490, n° 7418, pp. 89-93.

CONTACTS :
Centre européen de recherche et d'enseignement des géosciences de l'environnement, Aix-en-Provence
Nicolas Thouveny
> thouveny@cerege.fr
Institut de physique du globe de Paris, Paris
Jean-Pierre Valet
> valet@ipgp.fr

→ Vue d'artiste du champ magnétique terrestre.

Biologie

Le mamba noir s'attaque à la douleur

PAR ÉLOÏSE LAYAN

→ **Sa morsure est mortelle. Et pourtant, le mamba noir** pourrait donner naissance à une nouvelle classe de médicaments antidouleur. Dans un article publié dans la revue *Nature*¹ en octobre, l'équipe d'Éric Lingueglia au sein de l'Institut de pharmacologie moléculaire et cellulaire (IPMC)² a révélé les propriétés analgésiques de peptides isolés à partir du venin de ce serpent. « Nous les avons baptisés "mambalgines" : "mamba" en référence au reptile, et "algine" en référence à l'effet antidouleur », explique le chercheur.

Une spécificité de cette équipe est de travailler sur les venins et d'isoler les toxines animales capables de bloquer les canaux ioniques ASIC, impliqués dans la transmission du signal douloureux. L'étude a duré environ cinq ans. En tout, ce sont plus de 50 venins qui ont été passés au crible avant de retenir celui du mamba noir. Après des tests *in vitro*, des expériences menées sur des souris ont mis en évidence les propriétés antidouleur des peptides inhibiteurs des canaux ASIC.

La mambalgine pourrait même être plus intéressante que la morphine. En effet, elle ne présente pas certains des effets secondaires du célèbre analgésique. Ainsi, pour un effet antidouleur similaire, l'injection de mambalgine

n'est pas suivie de dépression respiratoire (une baisse de la fréquence respiratoire). Autre avantage : le phénomène de tolérance (l'accoutumance qui entraîne la diminution des effets) est moindre.

Éric Lingueglia se dit confiant quant à la transposition à l'homme, « même s'il faut rester prudent », et indique que la société Theralpha, à Sophia-Antipolis, travaille déjà sur le développement de la molécule. Mais surtout, c'est « un outil pharmacologique qui permet de disséquer le rôle des canaux ioniques dans la douleur ». L'étude a ainsi démontré l'implication de sous-types particuliers de canaux ASIC dans la **nociception**, notamment le canal ASIC1b. La mambalgine, en plus d'être un candidat médicament, a révélé de nouvelles cibles, sur lesquelles se concentrer pour identifier de nouveaux analgésiques.

1. *Nature*, 25 octobre 2012, vol. 490, n° 7421, pp. 552-555.
2. Unité CNRS / Université de Nice-Sophia-Antipolis.

NOCICEPTION

Perception des stimulus à l'origine de la douleur.

CONTACT :

Institut de pharmacologie moléculaire et cellulaire, Valbonne
Éric Lingueglia
> lingueglia@ipmc.cnrs.fr



Avoir sur le journal en ligne : le film sur le mamba noir.

→ Dans le venin de ce serpent, les chercheurs ont trouvé des molécules aux propriétés analgésiques.



Géophysique

Pourquoi les planètes perdent-elles leur atmosphère ?

PAR GRÉGORY FLÉCHET

→ **Dans le système solaire**, les planètes disposant d'une atmosphère voient celle-ci s'étioler inexorablement. Mais pour quelles raisons ? Les mécanismes fondamentaux expliquant cette perte sont encore en partie mystérieux. Une équipe internationale menée par des chercheurs de l'Institut de planétologie et d'astrophysique de Grenoble (Ipag)¹ apporte aujourd'hui un nouvel éclairage sur le phénomène. Leur étude² s'est focalisée sur Mars, Vénus, la Terre ainsi que sur Titan, l'un des satellites de Saturne. Elle met pour la première fois en cause le rayonnement solaire ultraviolet dans la raréfaction de leur atmosphère. « *Le vent solaire qui affecte constamment chacune d'elle est, depuis plusieurs années, considéré comme le principal responsable de cet échappement atmosphérique, mais il ne peut expliquer à lui seul la totalité du phénomène* », rappelle Jean Liliensten, planétologue à l'Ipag.

Grâce à une modélisation des processus qui conduisent à l'échappement atmosphérique au cours du temps, les scientifiques sont parvenus à simuler précisément l'action du rayonnement solaire ultraviolet. Leur analyse confirme que ce rayonnement ultraviolet provoque, dans l'atmosphère supérieure des trois planètes et du satellite, la formation d'ions qui s'échappent en plongeant dans le champ magnétique porté par le vent solaire. Dans le cas de Mars et de Vénus,

l'étude montre que ce rayonnement est capable d'arracher deux électrons au dioxyde de carbone (CO₂) qui compose l'essentiel de leur atmosphère. Ainsi doublement chargée, la molécule de CO₂ est instable et se scinde en deux ions positifs, principalement CO⁺ et O⁺, qui se repoussent mutuellement à une vitesse moyenne de 6 km/s. Une vitesse suffisante pour permettre au gaz d'échapper à l'attraction de Mars (mais pas à celle de Vénus, huit fois plus massive) et de se disperser ensuite dans l'espace.

La part de responsabilité du rayonnement solaire ultraviolet est marginale dans l'érosion des atmosphères denses de Vénus et de la Terre. Elle était aussi marginale, il y a 3,6 milliards d'années, dans la fuite de l'atmosphère de Mars qui était cent fois plus importante qu'aujourd'hui. Mais, pour Mars, l'impact du rayonnement solaire n'a cessé de croître : « *À mesure que le réservoir atmosphérique se vidait, le phénomène a naturellement pris de l'ampleur* », souligne Jean Liliensten. Selon les calculs des chercheurs, l'ensemble des mécanismes à l'œuvre sur la planète rouge pourrait provoquer la disparition presque complète de son atmosphère d'ici à 2 milliards d'années.

1. Unité CNRS/ Université Joseph Fourier.
2. *Icarus*, janvier 2013, vol. 222, n° 1, pp. 169-187.

CONTACT :

Institut de planétologie et d'astrophysique
de Grenoble
Jean Liliensten
> jean.liliensten@obs.ujf-grenoble.fr

VENT SOLAIRE
Flux de plasma
constitué d'ions
et d'électrons
éjectés à 450 km/s
de la haute
atmosphère
du Soleil.



→ L'atmosphère de Mars pourrait disparaître d'ici à 2 milliards d'années.

ARCHÉOLOGIE | Le port antique qui alimentait

Rome en blé a été localisé. Il est situé au nord-ouest de la cité d'Ostie, sur la rive gauche de l'embouchure du Tibre, révèle une équipe franco-italienne dirigée par un chercheur du CNRS. Les carottages menés dans la région démontrent qu'à sa fondation, entre le IV^e et le II^e siècle avant J.-C., le bassin était profond de 6 mètres : la profondeur d'un grand port maritime.

VIROLOGIE | L'efficacité d'un gel microbicide pour bloquer l'infection par le virus du sida a été démontrée chez un modèle primate par des chercheurs du CEA, de l'université Paris-Sud et du CNRS. Dans ce gel, de petits peptides piègent le virus en mimant la molécule CD4, l'un des récepteurs qui permet au VIH d'entrer dans les cellules cibles de l'organisme. Il s'agit d'une démonstration de principe, préalable indispensable avant tout essai clinique.

BIOLOGIE | Non contentes de percevoir la gravité, les plantes savent aussi reconnaître leur propre courbure et la rectifier. C'est ce que montrent pour la première fois des chercheurs de l'Inra et du CNRS. Ces travaux permettent de mieux comprendre comment les arbres forestiers peuvent rester droits au fil des ans et offrent de nouvelles pistes pour l'amélioration génétique de la forme des troncs, notamment.

ASTRONOMIE | Les anneaux des planètes auraient pu donner naissance à la grande majorité des satellites naturels dans le système solaire. Déjà testé sur Saturne et sa kyrielle de lunes, ce modèle proposé par deux chercheurs français vient d'être étendu avec succès aux autres planètes géantes comme Uranus et Neptune. Il pourrait même expliquer la présence des satellites des planètes dites terrestres, comme la Terre ou Pluton.

Plus d'actualités sur www2.cnrs.fr/presse/

Santé

Une molécule

PAR SEBASTIÁN ESCALÓN

→ **De nouvelles pistes se dessinent pour traiter la schizophrénie.** Car, si les hallucinations et les délires causés par cette maladie sont efficacement combattus par les neuroleptiques et antipsychotiques, ces médicaments ne traitent pas les troubles cognitifs. Or ceux-ci sont aussi très invalidants, comme les déficits de l'attention et les problèmes d'ordre relationnel.

Cependant, une récente étude franco-britannique, menée par les scientifiques de l'Institut de génomique fonctionnelle

Biodiversité

Abondance de cerfs nuit aux petits oiseaux

PAR SEBASTIÁN ESCALÓN

→ **Les cerfs pourraient être responsables du déclin de nombreuses populations** d'oiseaux des forêts d'Amérique du Nord. C'est la conclusion d'un article publié en ligne en septembre 2012¹ dans la revue *Diversity and Distributions* par des chercheurs du Centre d'écologie fonctionnelle et évolutive (Cefe)². En cause, l'impressionnante augmentation du nombre de cerfs, qui est passé, au cours du xx^e siècle, de 300 000 individus à 30 millions ! Un retour en force dû notamment à la régulation de la chasse, à l'élimination de prédateurs et au reboisement de certaines régions.

Mais ce succès en termes de conservation de la faune est devenu un sujet d'inquiétude. Car ces animaux, qui se reproduisent rapidement, sont voraces. S'ils pullulent, ils peuvent transformer un sous-bois riche en biodiversité en un espace où ne subsistent que quelques mousses. Conséquence : les oiseaux qui nichent dans les buissons et qui s'alimentent des baies et des insectes, démunis, se raréfient.

Pour quantifier ce phénomène, les chercheurs ont mis en rapport deux types de chiffres : le nombre de cerfs par hectare de forêt, et les données issues d'un demi-siècle de recensement annuel des oiseaux nicheurs par les ornithologues amateurs du North American Breeding Bird Survey.

Résultat : une corrélation très étroite. Sur les 73 espèces d'oiseaux chanteurs considérées, 29 ont vu leur population diminuer significativement entre 1966 et 2009. Les deux tiers de ces espèces sont liées au sous-bois, or ces dernières déclinent d'autant plus



© J.-L. MARTIN RGS/CNRS PHOTO THÈQUE

que la présence de cerfs est forte. Certaines études locales ont montré que les effectifs d'oiseaux du sous-bois ont chuté de plus de 70% dans certains endroits comme l'archipel Haida Gwaii, au Canada. « L'abondance des cerfs semble donc bien jouer un rôle, insoupçonné à ce jour, dans la réduction des effectifs d'oiseaux à une échelle continentale, affirme Jean-Louis Martin, chercheur au Cefe. Ces résultats illustrent indirectement le rôle que peuvent jouer des prédateurs tels que le loup dans le maintien de la biodiversité. » En effet, les loups, prédateurs des cerfs, pourraient contribuer à stabiliser leur population.

1. « Declining woodland birds in North America: should we blame Bambi? », publié en ligne le 4 septembre 2012.
2. Unité CNRS/Universités Montpellier-I, -II et -III/EPHE/Cirad/Montpellier SupAgro/Inra/IRD.

→ **L'appétit des cerfs prive certaines espèces d'abris et de nourriture.** Ici, un cerf à queue noire, dans l'archipel de Haida Gwaii (Canada).



Avoir sur le journal en ligne : toutes les **photos** du chercheur Jean-Louis Martin.

CONTACT :
Centre d'écologie fonctionnelle et évolutive,
Montpellier
Jean-Louis Martin
> jean-louis.martin@cefe.cnrs.fr

prometteuse pour les schizophrènes

(IGF)¹, montre qu'une molécule appelée rapamycine, provenant d'une bactérie du sol de l'île de Pâques, pourrait réduire considérablement ces troubles. « Cette molécule est déjà utilisée pour éviter le rejet des greffes et le traitement de certains cancers. C'est la première fois qu'elle est étudiée dans le cadre de la schizophrénie », explique Philippe Marin, chercheur à l'IGF.

Les travaux publiés dans la revue *EMBO Molecular Medicine*² ont montré que la rapamycine bloque une protéine appelée mTOR. Par son action, la molécule

rompt ainsi une cascade de réactions moléculaires responsable des troubles cognitifs de la schizophrénie. En traitant à la rapamycine des rats présentant un comportement analogue à la schizophrénie, les chercheurs ont réussi à les rendre plus sociaux, curieux et performants dans plusieurs tests de mémorisation. En définitive, les rats ont vu leurs capacités cognitives augmenter significativement grâce à la molécule.

« Ces travaux ouvrent une nouvelle perspective thérapeutique pour traiter des déficits insuffisamment pris en

charge par les médicaments actuels », explique Philippe Marin, qui espère bientôt être en mesure de tester la rapamycine sur des patients schizophrènes.

1. Unité CNRS/Inserm/Universités Montpellier-I et II.
2. *EMBO Molecular Medicine*, octobre 2012, vol. 4, n° 10, pp. 1043-1056.

CONTACT :
Institut de génomique fonctionnelle,
Montpellier
Philippe Marin
> adphilippe.marin@igf.cnrs.fr

Technologie Le développement des outils numériques avantage certaines langues européennes, tandis que d'autres souffrent d'un cruel déficit de moyens.

21 langues menacées d'extinction numérique

PAR VAHÉ TER MINASSIAN

Un conducteur français égaré pourra facilement retrouver son chemin en se laissant guider par la voix de son GPS. Mais si ce chauffeur parle uniquement l'islandais, l'irlandais ou le maltais, il risque d'avoir beaucoup plus de problèmes. En effet, selon la dernière étude internationale Meta-Net¹, ces langues comptent parmi les 21 d'Europe qui sont sous-équipées en technologies du langage : leurs locuteurs sont ainsi privés d'accès à la plupart des services communicants.

Correcteurs orthographiques et grammaticaux, assistants personnels interactifs, systèmes de dialogue par téléphone, outils de traduction automatique, moteurs de recherche sur le Web, synthétiseurs vocaux des GPS... À l'ère du tout-numérique, les technologies du langage se sont largement démocratisées. Mais sont-elles réellement accessibles dans toutes les langues européennes ? Et, lorsqu'elles le sont, leur qualité et leur diffusion sont-elles satisfaisantes ?

UN CONSTAT INQUIÉTANT

C'est à ces différentes questions qu'ont voulu répondre les quelque 200 experts du réseau d'excellence européen Meta-Net. Celui-ci réunit une soixantaine de centres de recherche spécialisés dans les logiciels de traitement automatique du langage, écrit, parlé ou signé. Ils sont implantés dans une trentaine de pays européens, dont la France.

Pour la première fois, ces experts ont dressé un état des lieux des équipements disponibles dans une trentaine des quelque 80 langues européennes. Au mois de septembre, ce travail de recensement et de comparaison s'est concrétisé dans une série de livres blancs. Celui consacré au français a été élaboré sous la coordination de Joseph-Jean Mariani, directeur de l'Institut des

technologies multilingues et multimédias de l'information (Immi)². Et le constat final est inquiétant.

Au moins 21 des 30 langues européennes étudiées (27 langues nationales et 3 langues régionales) seraient actuellement en danger « d'extinction numérique ». D'ailleurs, aucune d'entre elles ne disposerait d'un soutien technologique « excellent ». Comme on pouvait s'y attendre, l'anglais tire son épingle du jeu ; en revanche, la situation du français, de l'allemand, de l'italien, de l'espagnol et du

exemple, compte 220 millions de locuteurs dans le monde et plus de 100 millions d'apprenants.

« On doit imputer l'importance des écarts technologiques à la concentration des efforts de R&D sur l'anglais, au manque d'investissements sur le long terme pour les autres langues, mais aussi à l'absence d'une démarche européenne coordonnée », regrette Joseph-Jean Mariani. Par ailleurs, l'Europe, et la France en particulier, pourtant dotées d'une recherche de qualité, sont pénalisées par la faiblesse de leur tissu industriel et par l'absence de grandes entreprises investies sur le sujet.

Face à ce constat, Meta-Net préconise donc un effort concerté de grande envergure et de longue haleine, au niveau européen, portant un double objectif : créer les technologies nécessaires, mais aussi les déployer vers l'ensemble de ces langues. Toutefois, prévient Joseph-Jean Mariani : « Ce problème ne saurait être abordé sous le seul angle technologique. » Cette question doit aussi mobiliser une volonté politique, comme cela a été le cas pour l'Inde, qui s'est lancée dans un vaste chantier pour doter ses 22 langues constitutionnellement reconnues d'outils numériques. Pour avancer sur le sujet, l'Europe doit faire du multilinguisme un enjeu majeur, et de la disponibilité des technologies de la langue, la seule solution pour l'assurer pleinement.

1. Meta-Net est l'abréviation de Multilingual Europe Technology Alliance Network.
2. Unité CNRS/ Université Paris-Sud/ Institut de technologie de Karlsruhe/ Université RWTH Aachen.

→ Les outils numériques vocaux, tels les GPS, ne sont pas disponibles dans toutes les langues parlées en Europe.



néerlandais ne serait que « moyenne ». Enfin, 5 langues (l'irlandais, l'islandais, le letton, le lituanien et le maltais) seraient presque totalement démunies d'outils de qualité : à cet égard, elles seraient encore plus mal loties que certaines langues régionales comme le basque ou le catalan.

UN ENJEU POLITIQUE

Comment expliquer de tels résultats ? Bien sûr, la mise au point des outils requiert l'existence de volumes importants de données écrites ou parlées. Mais si les 5 langues précitées pâtissent de leur faible nombre de locuteurs, tel n'est pas forcément le cas des autres. Le français, par

EN LIGNE

Les livres blancs sont téléchargeables à l'adresse suivante :
> www.meta-net.eu/whitepapers/overview

CONTACT :

Institut des technologies multilingues et multimédias de l'information, Orsay
Joseph-Jean Mariani
> joseph.mariani@lmsi.fr

LES MÉDIAS EN PARLENT

→ Une lampe à LED bleues est aussi efficace que du café pour raviver la vigilance des conducteurs.

La presse s'est largement fait l'écho de cette découverte des chercheurs du laboratoire Sommeil, attention et neuropsychiatrie. En effet, la lumière agit sur les l'horloge biologique en inhibant la sécrétion de mélatonine, une hormone qui crée des conditions favorables à l'endormissement.



le Parisien

→ Autre sujet à avoir fait la une des médias : l'équipe internationale coordonnée par l'endocrinologue Philippe Froguel a mis au point un calculateur qui détermine le risque d'obésité de l'enfant dès sa naissance. L'équation se fonde sur les caractéristiques biologiques et socioculturelles du nouveau-né et de sa famille.



Direct Matin.fr



→ Qui se ressemble s'assemble. L'adage s'est vu confirmé par des recherches menées à l'Institut des sciences de l'évolution de Montpellier, que la presse a beaucoup relayées. En

s'intéressant à certains caractères du visage comme la couleur des yeux et des cheveux, l'épaisseur des lèvres et des sourcils ou la présence d'une fossette au menton, les scientifiques ont montré que les hommes sont attirés par les femmes qui leur ressemblent.



→ Il s'appelle Helmut et a été la star des journaux en novembre.

Le squelette de ce mammouth a été déterré à Changis-sur-Marne (Seine-et-Marne), par les scientifiques de l'Inrap, du CNRS et du Muséum national d'histoire naturelle. En France, seuls trois spécimens de mammouths ont été exhumés depuis 150 ans.

Biologie

L'énigme de la fièvre Q en partie élucidée

PAR SARAH ADIDA

→ La fièvre Q, ou coxiellose, est une maladie infectieuse le plus souvent bénigne, mais qui peut être mortelle dans les cas les plus sévères. Répandue dans le monde entier, se transmettant facilement par voie aérienne, elle est classée sur la liste noire des armes potentielles de bioterrorisme. De fait, le mécanisme responsable de sa forme virulente restait inconnu, jusqu'à aujourd'hui. Après quatre ans de recherches, l'équipe d'Éric Ghigo travaillant au sein de l'Unité de recherche sur les maladies infectieuses et tropicales émergentes (Urmite)¹ vient de découvrir comment l'agent pathogène de la fièvre Q, *Coxiella burnetii*, qui infecte les globules blancs, réussit à survivre dans l'organisme hôte en bloquant le processus de phagocytose. Ces travaux ont été publiés dans la revue *Cell Host and Microbe* en décembre dernier.

La phagocytose est un mécanisme de la fonction immunitaire permettant à certaines cellules spécialisées, comme les macrophages, d'éliminer les déchets et bactéries introduits dans l'organisme. Mais certains micro-organismes sont capables de résister à ce processus et donc de survivre au sein des macrophages. C'est le cas de *C. burnetii*. Son secret ? La

structure particulière de son lipopolysaccharide ou LPS, l'enchaînement de sucres constituant la membrane de la bactérie.

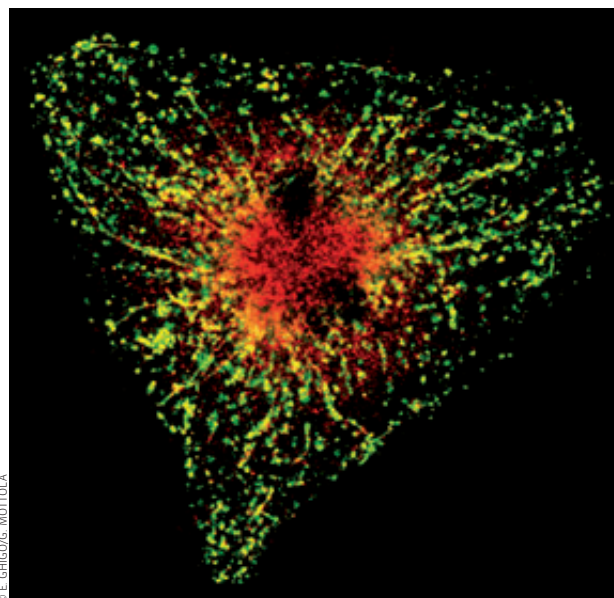
Cette structure du LPS est d'ordinaire reconnue par les macrophages comme un signal d'intrusion, ce qui le conduit à attaquer la bactérie. Mais dans le cas de la forme virulente de la bactérie, le LPS parvient à inhiber l'action d'une molécule de transfert de signal, la MAP kinase p38 : une sorte de « clé moléculaire » nécessaire à la destruction du micro-organisme, par activation des voies de dégradation via les macrophages.

« Cette molécule est en effet désactivée par la forme virulente de *C. burnetii*, explique Éric Ghigo. Ce que nous n'avons pas encore découvert, c'est pourquoi le signal d'activation provoqué par le LPS ne parvient pas jusqu'à la MAP kinase p38. » Cette interrogation fera donc l'objet de prochaines études par l'équipe « Infection, genre et grossesse » dirigée par ce chercheur.

1. Unité CNRS/Inserm/IRD/ Aix-Marseille Université.

CONTACT :

Unité de recherche sur les maladies infectieuses et tropicales émergentes, Marseille
Éric Ghigo
> eric.ghigo@univmed.fr



→ Représentation de cellules immunitaires au sein desquelles survit la bactérie responsable de la fièvre Q.

01

Géophysique Soumis à la montée des eaux, l'archipel du Vanuatu est souvent pris en exemple pour illustrer les risques du dérèglement climatique. Mais ses caractéristiques exceptionnelles en font surtout le laboratoire idéal pour les chercheurs qui étudient la dynamique terrestre et les phénomènes sismiques.

La Terre danse sous le Vanuatu

PAR MATHIEU GROUSSON

À l'est de l'Australie, dans le Pacifique, s'étend un archipel de 83 îles : le Vanuatu. Cet État est sorti de l'anonymat en 2004, lorsque le village de Lataw, dans les îles Torres, dut déménager plus loin du rivage pour fuir la montée des eaux. L'événement avait alors fait surgir l'hypothèse que ce soit la première communauté contrainte à déménager à cause du changement climatique. Jusqu'à ce que des scientifiques français apportent un bémol en 2011, en révélant que le réchauffement global n'était pas seul en cause dans la montée des eaux : l'île s'était aussi enfoncée à cause des mouvements verticaux du sous-sol¹.

Situé à la frontière des plaques tectoniques pacifique et australienne, le Vanuatu est, en effet, un site géophysique exceptionnel, où se produit un

phénomène de « subduction » partiellement bloquée : « La plaque australienne plonge sous la plaque pacifique, mais les monts sous-marins situés à cet endroit entravent partiellement son mouvement », explique Valérie Ballu qui, avec ses collègues de l'Institut de physique du globe de Paris (IPGP)² et de

02



© CAMPAGNE GEODEVATRO-CNRS

01 Ensemble d'îles situées dans le Pacifique, le Vanuatu est soumis à de nombreux aléas géophysiques : il constitue un terrain d'observation stratégique pour la recherche.

02 Plantation dévastée par la mer dans les îles Torres. Montée des eaux ? En partie. En réalité, la cause principale de ces dégâts est l'enfoncement des îles.

03 Durant leur séjour au Vanuatu, les chercheurs de l'IPGP et de l'IRD ont installé de nombreuses stations de mesures sismiques dans l'archipel.

04 Ce sismomètre enterré appartient à la station d'acquisition du réseau sismologique global Geoscope. Ses données sont transmises en temps réel grâce à Internet. Il peut être également piloté à distance.



© CRAWFORD/IRD-CNRS



03

© CRAWFORD/IRD-CNRS



04

© T. VERGOZ/CNRS PHOTO THEQUE



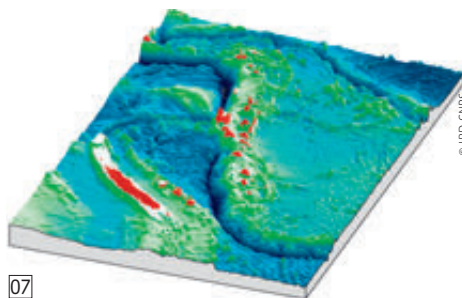
06

© CAMPAGNE GEODEVA/IRD-CNRS

05 Ce GPS temporaire est installé afin de mesurer au millimètre près les déplacements verticaux et horizontaux de l'île d'Éfaté.

06 Cette station GPS, installée sur la côte ouest de Santo, fournit des données relevées chaque année. De quoi suivre l'enfoncement ou le soulèvement de l'archipel au fil du temps.

07 Le Vanuatu est situé à l'endroit même où la plaque australienne glisse sous la plaque pacifique.



07

© IRD-CNRS



05

© T. VERGOZ/CNRS PHOTO THEQUE

l'Institut de recherche pour le développement (IRD), a révélé les mouvements des îles Torres. Désormais membre du laboratoire Littoral, environnement et sociétés (Lienss)³, à La Rochelle, la chercheuse s'intéresse de près à cette spécificité locale. « Comme l'ont montré les récents événements à Sumatra ou au Japon par exemple, les subductions bloquées sont capables de générer de très gros séismes car l'énergie accumulée sur le long terme est libérée soudainement. Or, les mouvements verticaux sont un très bon indicateur du blocage éventuel. »

Mais, entre les séismes qui émaillent toute la région, mesurer ces déplacements n'est pas une mince affaire. À terre, grâce à la précision croissante des mesures GPS, l'accumulation des contraintes et les mouvements verticaux associés sont de plus en plus couramment mis en évidence. C'est en mer que le défi reste entier. Au Vanuatu, comme l'explique la



© FOLCHER/GEODEVA/IRD-CNRS

08 Grâce à des marégraphes, les chercheurs suivent l'évolution de la hauteur d'eau de part et d'autre de la frontière entre les plaques australienne et pacifique.

09 Des bouées GPS placées à l'aplomb des marégraphes permettent de déterminer les variations du niveau de la mer. Combinées avec celles des marégraphes, ces données serviront à déduire les mouvements verticaux des plaques tectoniques.

10 Le Vanuatu est aussi soumis à des risques volcaniques. Sur l'île Tanna, les habitants vivent sous la menace permanente du volcan Yasur, capable de formidables explosions.

11 Les chercheurs contribuent à sensibiliser les populations aux risques qui les menacent. Un rôle indispensable pour mettre en place des plans de prévention adaptés.



© CAMPAGNE GEODEVA-IRD-CNRS

MARÉGRAPHE
Appareil enregistrant les variations du niveau de la mer.

REPÈRE GÉODÉSIQUE
Marqueur dans le sol qui sert à repérer un point de la Terre et à suivre son mouvement.



© T. VERGOZ/CNRS PHOTO THÈQUE

scientifique, « nous avons eu la chance de pouvoir installer des **marégraphes** sur deux hauts-fonds, situés à l'aplomb de la trajectoire de satellites altimétriques et sur deux plaques distinctes. C'est une configuration idéale pour mesurer les mouvements verticaux relatifs des deux plaques. » Un important réseau de stations GPS et sismologiques permanentes a également été installé⁴ dans l'archipel, et les chercheurs ont passé des mois à localiser les séismes et à recalculer la position de la quarantaine de **repères géodésiques** déjà présents au Vanuatu depuis le milieu des années 1990.

« En comptant les mesures et les analyses réalisées depuis 1999 par Stéphane Calmant à l'IRD, nous sommes parvenus à mettre en évidence⁵ un mouvement vertical sous-marin de quelques millimètres par an », indique Valérie Ballu. Un faible mouvement, que personne n'était jamais parvenu à observer dans un environnement sous-marin, où que ce soit dans le monde. Et la preuve, pour les

scientifiques, d'une accumulation de contraintes, annonciatrice d'un puissant séisme dans le siècle à venir. « Il ne s'agit pas de minimiser les effets liés au changement climatique, tient à signaler Valérie Ballu. Mais de prendre conscience de l'ensemble des aléas auxquels un environnement est soumis. »

1. « Comparing the role of absolute sea-level rise and vertical tectonic motions in coastal flooding, Torres Islands (Vanuatu) », PNAS, 9 août 2011, vol. 108, n° 32, pp. 13019-13022.
2. Unité CNRS/UPMC/Université Paris-Diderot-Paris-VII/ Université de La Réunion.
3. Unité CNRS/Université de La Rochelle.
4. Financé grâce à l'Agence nationale de la recherche (ANR), le Centre national d'études spatiales (Cnes) et l'Institut national des sciences de l'univers (Insu).
5. « Using altimetry and seafloor pressure data to estimate vertical deformation offshore: Vanuatu case study », Advances in Space Research, publié en ligne le 13 juin 2012.

CONTACT :

Littoral, environnement et sociétés, La Rochelle
Valérie Ballu
> valerie.ballu@univ-lr.fr



À voir sur le journal en ligne : la suite du reportage **photo** au Vanuatu.



© IRD-CNRS

Physique des particules Les derniers résultats du LHC confortent la théorie du « modèle standard ». Laurent Serin analyse leur impact sur la « nouvelle physique ».

La nouvelle physique prise à revers

PAR GRÉGORIE FLÉCHET

Pour décrire le monde, les physiciens des particules disposent d'une théorie : le modèle standard. Cette

Bible recense toutes les particules élémentaires et la manière dont elles interagissent. Au fil des années, une « nouvelle physique » est apparue pour pallier les manques de ce modèle. Les physiciens ont ainsi développé des concepts comme la supersymétrie, inventé des particules comme les « nouveaux bosons de jauge massifs » ou la « 4^e génération de fermions »... Mais cette nouvelle physique est-elle démontrable ? Les derniers résultats obtenus au LHC (Grand collisionneur de hadrons), à Genève, ne plaident pas en sa faveur.

CE QUE L'ON VIENT DE MONTRER

Le 12 novembre 2012, un phénomène rare a été observé par les physiciens menant l'expérience LHCb (qui explore comment a été créé l'Univers), à laquelle participent plusieurs équipes du CNRS : ils ont identifié une désintégration de particules appelées « mésons B étranges ». Selon le modèle standard, les mésons B étranges ont 3,5 chances sur 1 milliard de produire une paire de muons lorsqu'ils se désintègrent. Or, « grâce aux données collectées en 2011 et à la moitié de celles accumulées en 2012, nous avons pu mesurer qu'une telle désintégration avait 3,2 chances sur 1 milliard de se produire », indique Laurent Serin. Bien que cette mesure expérimentale nécessite encore d'être affinée, elle n'en demeure pas moins très proche de la valeur prédite par le modèle standard. Ce résultat conforte donc un peu plus la solidité de celui-ci, déjà appuyé par la découverte, en juillet 2012, d'une nouvelle particule qui pourrait bien être le fameux boson de Higgs décrit par ce même modèle.

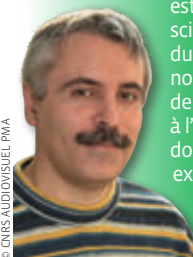
CE QUE CELA IMPLIQUE

« Si les derniers résultats du LHC illustrent la difficulté de mettre en défaut le modèle standard, ils ont aussi permis

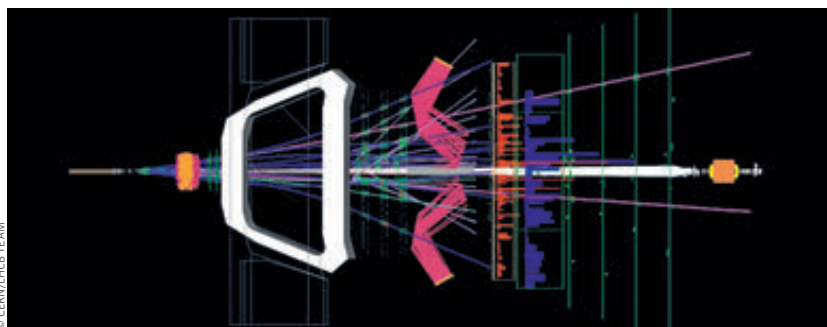
d'éliminer certaines hypothèses issues de la nouvelle physique, celles sans le boson de Higgs par exemple », souligne Laurent Serin. D'autres théories restent en course, comme la supersymétrie, mais les scientifiques du LHC doivent apporter la preuve expérimentale de leur validité. Leur stratégie ? Scruter les effets possibles de ces théories dans des phénomènes encore jamais observés : « De tels effets peuvent être révélés en mesurant des déviations par rapport

LAURENT SERIN

Ce spécialiste de la physique des particules est directeur adjoint scientifique à l'IN2P3 du CNRS. Il y supervise notamment les moyens de calcul nécessaires à l'exploitation des données provenant des expériences du LHC (Grand collisionneur de hadrons).



© CNRS AUDIOVISUEL PWA



© CERN/LHCb TEAM

MUON
Particule élémentaire de charge négative ayant les mêmes propriétés physiques que l'électron mais dont la masse est 207 fois plus grande.

SPIN
Propriété quantique pouvant prendre des valeurs entières (0, 1, 2...) ou demi-entières (1/2, 3/2...) selon les particules.

au modèle standard de phénomènes très rares comme la désintégration repérée par LHCb, précise le physicien. L'autre stratégie consiste à explorer des domaines d'énergie encore non atteints par les expériences du LHC dédiées à l'observation de nouvelles particules. »

CE QU'IL RESTE À DÉCOUVRIR

D'ici peu, les équipes du LHC parviendront à caractériser la nature précise du boson repéré le 4 juillet 2012. « L'exploitation des données statistiques générées par les expériences Atlas et CMS au cours des trois dernières années devrait permettre de confirmer que son spin est bien de valeur 0 », assure Laurent Serin. Si tel est le cas les scientifiques auront alors montré que cette particule s'apparente de plus en plus au boson de Higgs du modèle standard.

→ L'expérience LHCb a mis en évidence la désintégration du méson B étrange en une paire de muons (lignes violettes), donnant raison au modèle standard.

Le fonctionnement du LHC a été interrompu depuis peu afin de consolider les connexions des aimants supraconducteurs, et reprendra à l'horizon 2015. Les faisceaux de protons qui y entrent en collision atteindront alors un niveau d'énergie deux fois plus élevé qu'en 2012. Cette montée en puissance pourrait permettre de produire et de visualiser de nouvelles particules de très haute masse. Et peut-être, cette fois, de remettre en cause le modèle standard au profit d'une nouvelle physique à très haute énergie.

1. Lire l'article « Enfin le boson de Higgs ? », CNRS Le Journal n° 268, pp. 6-7.

CONTACT :

Institut national de physique nucléaire et de physique des particules, Paris
Laurent Serin
> lserin@admin.in2p3.fr

Les OGM

Une controverse sur la toxicité d'un maïs transgénique a fait irruption sur la scène scientifique et médiatique fin septembre. Depuis près de trente ans, les organismes génétiquement modifiés suscitent aussi de nombreuses questions sur les aspects agroenvironnementaux. Sur ce sujet, le CNRS se propose d'éclairer le débat. *CNRS Le Journal* a décidé de laisser la parole à trois experts, aux voix parfois discordantes, pour exprimer leurs arguments. Au sommaire également : quelques rappels sur la législation des OGM et l'analyse par des sociologues de la récente controverse.

UNE ENQUÊTE D'ÉMILIE BADIN ET CHARLINE ZEITOUN



de la discorde

Les OGM en chiffres **20** |

Trois chercheurs,
trois points de vue **22** |

Maïs transgénique,
la guerre médiatique **26** |



Depuis qu'un plant de tabac a été génétiquement modifié pour résister à un antibiotique, en 1983, les OGM (*lire encadré ci-dessous*) ont fait une entrée remarquée dans les laboratoires, mais aussi dans nos assiettes. En particulier grâce à l'expansion de la transgénèse, cette technique révolutionnaire permettant de transférer des gènes entre des espèces, même très différentes, qui s'est développée de façon exponentielle ces trente dernières années.

Les applications des OGM sont nombreuses (notamment en médecine, avec les vaccins et la thérapie génique)¹, mais à l'heure actuelle, c'est surtout pour l'agriculture qu'ils sont massivement produits. Ainsi, la surface des cultures de plantes génétiquement modifiées (PGM) est passée de presque rien en 1996 à 160 millions d'hectares dans le monde en 2011 (*voir infographie p.20*). La grande majorité de ces PGM est résistante aux herbicides ou aux insectes ravageurs.

Si les Américains sont de grands producteurs et consommateurs de PGM (aux États-Unis, 90 % du maïs et du coton, et 94 % du soja sont issus de semences génétiquement modifiées), les Européens ne les plébiscitent pas. Seuls le maïs MON810 (pour Monsanto 810), le maïs T25 et la pomme de terre Amflora sont autorisés à la culture dans l'Union européenne. Et encore : plusieurs pays les ont interdits. Dont la France, au nom de la « clause de sauvegarde », qui permet à un État de l'Union de suspendre l'utilisation d'un OGM lorsqu'il considère que celui-ci présente « un risque pour la santé humaine ou l'environnement ». « *Le risque invoqué par exemple dans le cas de MON810 portait sur son éventuel impact sur certaines espèces dites "non cibles" (vers de terre, papillons...) environnant les champs de cette PGM* », précise Christine Noiville, présidente du Comité économique, éthique et social (CEES) du Haut Conseil des biotechnologies (HCB), et membre de l'unité mixte de recherche de droit comparé de Paris².

TRANSGÉNÈSE

Introduction dans un organisme vivant de gènes étrangers à son patrimoine génétique héréditaire. Elle est possible entre espèces très différentes.

CISGÉNÈSE

Transfert de gènes entre des espèces proches, qui pourraient être croisées par hybridation.

MUTAGÉNÈSE

Production d'une mutation par l'action d'agents chimiques ou physiques.

UN OGM, C'EST QUOI ?

Selon la directive européenne de 2001, dont découle la loi française de 2008, les organismes génétiquement modifiés (OGM) sont des « organismes, à l'exception des êtres humains, dont le matériel génétique a été modifié d'une manière qui ne s'effectue pas naturellement par multiplication et/ou par recombinaison naturelle ». Or, différentes techniques de modification génétique répondent à cette définition : la **transgénèse** et la toute récente **cisgénèse**, issues du génie génétique, tout comme la **mutagenèse**, une technique de biologie moléculaire utilisée depuis les années 1950.

- > **La loi s'applique** aux organismes obtenus par **transgénèse**
- > **Elle ne s'applique pas** aux organismes obtenus par **mutagenèse**
- > **Une réflexion** est en cours au sein de l'Union européenne au sujet de la **cisgénèse**.

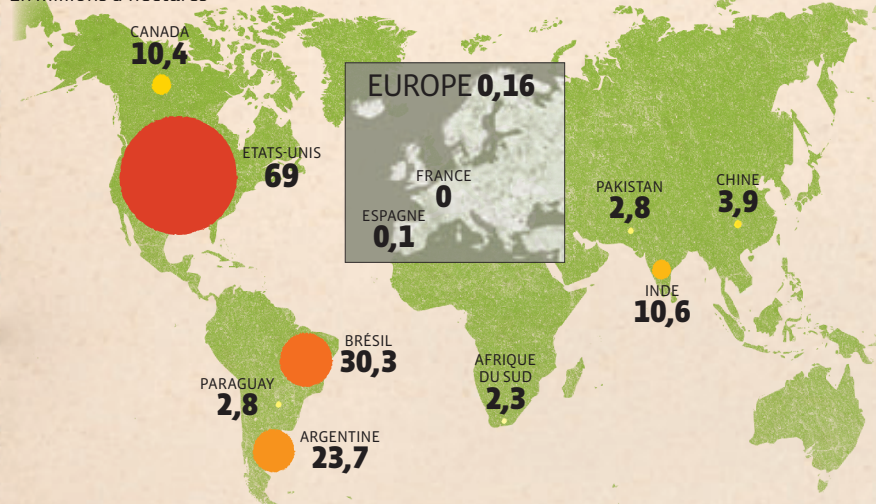
Les OGM en chiffres

160 millions

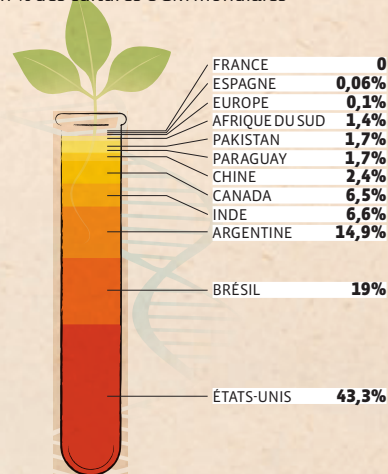
d'hectares de plantes génétiquement modifiées sont aujourd'hui cultivés dans le monde, soit 1/10^e des cultures totales.

PRINCIPAUX PAYS CULTIVATEURS

En millions d'hectares

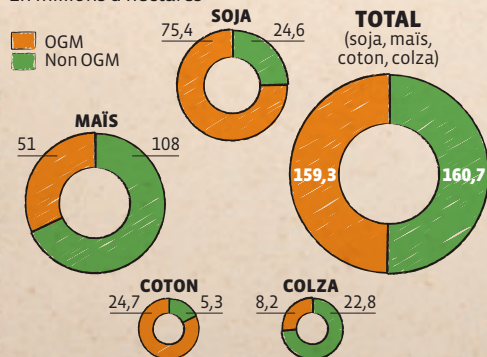


En % des cultures OGM mondiales



RÉPARTITION DES CULTURES MONDIALES

En millions d'hectares



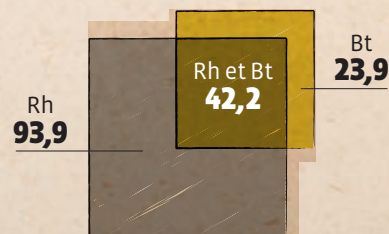
Au moins 70%

des 4,6 millions de tonnes de soja importées en France sont transgéniques.

Le tourteau de soja est la base de l'alimentation des bovins et on trouve la lécithine de soja dans de nombreux produits de l'alimentation humaine.

CARACTÈRE GÉNÉTIQUE INTRODUIT

En millions d'hectares



La majorité des plantes génétiquement modifiées sont soit résistantes aux herbicides (Rh), soit résistantes aux insectes en produisant leur propre insecticide (Bt), soit les deux.

Parallèlement à ce moratoire imposé en février 2008, la France a encadré la culture et l'utilisation des PGM pour les années à venir, via une loi adoptée en juin de la même année. D'abord, pour anticiper la levée éventuelle du moratoire. Ensuite, parce que si la culture des PGM est interdite, leur importation, elle, est légale.

ÉTIQUETAGE SPÉCIAL

Le seul OGM non transformé autorisé à la consommation est le maïs doux³, mais de nombreux produits dérivés d'OGM (farine et semoule de maïs, huile de colza, sirop de glucose,...) peuvent être importés et consommés. Compte tenu du peu d'appétence des Français pour les OGM, ils n'occupent qu'une place réduite sur les

étals de nos supermarchés. Mais pour nos animaux d'élevage, c'est une autre affaire : selon Greenpeace, 80 % d'entre eux consommeraient des OGM dans l'Hexagone. « Dans ce secteur-là, on a vraiment besoin de soja et, dans une moindre mesure, de maïs. Or, au niveau mondial, il est devenu difficile et cher de se fournir en produits non OGM », analyse Christine Noiville.

Qu'ils soient consommés par des hommes ou des animaux, ces aliments sont soumis à un étiquetage spécial. Ils doivent porter la mention « contient des OGM » dès lors que le taux de ces derniers dépasse 0,9 %. En deçà de ce seuil, l'étiquetage n'est pas requis si la présence d'OGM est fortuite et techniquement

inévitables. Il y a cependant des exceptions. En effet, l'obligation d'étiquetage ne vise pas les produits (lait, œufs, viande) issus d'animaux nourris avec des OGM, ni les denrées non préemballées proposées dans le secteur de la restauration. Malgré eux, les consommateurs peuvent donc manger des OGM. « Mais, d'une part, il y a très peu d'OGM dans l'alimentation humaine française ; d'autre part, les OGM autorisés à la mise sur le marché ont été évalués comme sûrs », tempère la présidente du CEES. La loi de 2008 impose en effet à tout industriel qui souhaite commercialiser un produit d'en évaluer lui-même les risques sur la santé et l'environnement en confiant une étude au laboratoire de son choix. Des experts

LES CHERCHEURS ET L'EXPERTISE SCIENTIFIQUE

pourront ensuite partir de cette étude pour mener leur propre investigation.

Qui sont ces experts ? Au niveau européen, il s'agit de l'Agence européenne de sécurité des aliments (Efsa), une autorité qui ne remet pas en cause les commissions nationales. En France, ce sont le Haut Conseil des biotechnologies (HCB) et l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (Anses) qui sont compétents. Né de la loi de 2008, le HCB est composé de deux entités : un comité scientifique et un comité économique, éthique et social. « Cette organisation en deux chambres a été voulue par le législateur afin de ne pas enfermer le débat sur les OGM dans le seul registre environnemental et sanitaire, bien d'autres questions se posant en la matière (éventuelle dépendance des agriculteurs, protection des OGM par des brevets, choix tenant au type d'agriculture que notre société souhaite pour demain, etc.) », précise Christine Noiville.

L'EXIGENCE DE TRANSPARENCE

Rigoureux, le système d'évaluation soulève pourtant des questions. Tout comme dans d'autres domaines (médicaments, substances chimiques...), des problèmes d'ordre structurel sont pointés. « Ainsi, le fait même de confier les études préliminaires aux industriels devrait être repensé, observe Christine Noiville. Il conviendrait de réfléchir à des solutions alternatives plus garantes d'impartialité. L'État n'a pas les moyens de prendre en charge ces études, mais elles pourraient être financées via un fonds abondé par les industriels et géré par l'État, qui nommerait ensuite des laboratoires indépendants, via des appels d'offres, pour réaliser les évaluations. »

Mais l'État est également en cause. De nombreuses voix se sont élevées pour dénoncer le manque d'indépendance de certains experts de l'Efsa ou du HCB, en proie à des conflits d'intérêts. « Sur ce point, nous avons beaucoup progressé, assure Christine Noiville. Aujourd'hui, chaque membre a obligation de déclarer tout lien le mettant potentiellement en situation de conflit d'intérêts avant d'entamer un travail d'expertise. Surtout, les travaux des experts doivent être suffisamment contradictoires pour assurer une

La société manque cruellement d'experts scientifiques. Tel est l'un des messages forts que porte le numéro de *La Revue Hermès* sur l'expertise, paru en novembre dernier. Marie-Odile Bertella-Geffroy, juge d'instruction au pôle santé publique du tribunal de grande instance de Paris, explique notamment qu'elle peine à recruter. Gérard Arnold, directeur adjoint scientifique de l'ISCC (Institut des sciences de la communication du CNRS) analyse : « Si les chercheurs sont si peu enclins à jouer les experts, c'est que cette activité, qui demande un gros investissement en temps, n'est pas prise en compte dans les évaluations auxquelles ils sont soumis par le CNRS. Un chercheur qui a le souci de sa carrière n'a donc pas intérêt à en faire. Pour que cette situation change, nous avons proposé que soit créé un service lié à l'expertise

au sein même du CNRS. Ainsi, le travail d'expertise serait mieux reconnu et valorisé. »

À l'attention de ceux qui se portent volontaires, le CNRS a adopté, le 23 juin 2011, la « charte de l'expertise collective ». Guide des bonnes pratiques, la charte stipule notamment que les chercheurs doivent déclarer leurs éventuels conflits d'intérêts, citer leurs sources et les rendre accessibles, afin que quiconque puisse les vérifier, et souligner les incertitudes qui existent. Elle indique également que tout chercheur a la liberté d'accepter de réaliser des expertises à titre individuel, mais que celles-ci n'engagent pas le CNRS.

CONTACT :

Institut des sciences de la communication du CNRS
Gérard Arnold
> gerard.arnold@iscc.cnrs.fr



À LIRE

Les chercheurs au cœur de l'expertise, la Revue Hermès n°64, novembre 2012.

expertise de qualité, dénuée d'arguments d'autorité ou de positions doctrinales irrecevables. » La transparence est de mise.

La modération, aussi : « Aujourd'hui, quiconque veut alerter sur les dangers que peut représenter un produit (OGM ou autre) sur la santé ou l'environnement est susceptible de subir des pressions, de se voir privé de crédits de recherche... Il est important de protéger ces lanceurs d'alerte, mais cela ne va pas sans conditions : l'alerte doit être lancée de bonne foi et ne doit procéder ni du scandale média-

tique ni d'un appétit de notoriété, insiste Christine Noiville. Elle doit suivre une procédure canalisée, être lancée en interne (au sein de l'entreprise par exemple), puis, si besoin, portée devant une agence compétente pour juger de son bien-fondé. »

Cette agence devrait bientôt voir le jour, grâce à une proposition de loi adoptée au Sénat le 21 novembre 2012 : il s'agit de la Commission nationale de la déontologie environnementale. « Elle a pour mission de veiller aux règles déontologiques s'appliquant à l'expertise scientifique et technique, et aux procédures d'enregistrement des alertes en matière de santé et d'environnement⁴. »

Sans nécessairement tirer la sonnette d'alarme, certains scientifiques mettent en garde contre le peu de recul qu'offrent les tests réglementaires, réalisés sur seulement trois mois. Ils ont été entendus. Le HCB, qui a toute latitude pour initier ses propres travaux, plaide pour que soit menée une étude sur deux ans environ.

E. B.



© ILLUSTRATION : S. BLOCH POUR CNRS LE JOURNAL

CONTACT :

Unité mixte de recherche de droit comparé de Paris
Christine Noiville
> noiville@yahoo.fr

1. Source : www.ogm.gouv.fr.

2. Unité CNRS/Université Paris-I-Panthéon-Sorbonne.

3. Source : www.ogm.gouv.fr.

4. Source : <http://www.senat.fr/leg/tas12-034.html>.

Trois chercheurs, trois points de vue

Pour Jean-François Briat,
*Les OGM sont porteurs d'espoir
en termes de santé publique*



Spécialiste en physiologie végétale, Jean-François Briat est directeur de recherche au CNRS. Il a dirigé le département de Biologie végétale de l'Inra de 1999 à 2002 et le laboratoire Biochimie et physiologie moléculaire des plantes (Inra/CNRS/SupAgro Montpellier/Université Montpellier-II) de 2007 à 2012. Pendant plus de vingt ans, il a mené des recherches fondamentales sur les mécanismes de transport et de stockage du fer chez les plantes. C'est lui qui a caractérisé les gènes de ferritines utilisés aujourd'hui par de nombreux laboratoires pour augmenter la quantité de fer dans le riz et d'autres plantes génétiquement modifiées.

« La France est confrontée à un vrai paradoxe.

D'un côté, la culture de plantes génétiquement modifiées (PGM) est interdite depuis 2008, et, de l'autre, leur importation est massive. L'alimentation des animaux d'élevage dépend en effet des protéines végétales et notre pays importe 4,6 millions de tonnes de soja par an en provenance des États-Unis, du Brésil et d'Argentine, les deux tiers étant d'origine transgénique. Les PGM sont aussi tolérées à raison de 0,9% dans nos produits alimentaires sans étiquetage particulier. On importe et on consomme donc des produits interdits à la culture chez nous, et c'est, singulièrement, le résultat de l'opposition française aux OGM. Rappelons l'origine de celle-ci. Les mouvements anti-OGM ayant initié la destruction des premiers essais en France avaient des objectifs politiques. Issus des mouvements contestataires des années 1970, ils prônaient une sortie de la société industrielle, et mettaient aussi en doute l'utilité

MONSANTO
Entreprise américaine aujourd'hui spécialisée dans les biotechnologies végétales.

DÉFOLIANT
Herbicide destiné à faire tomber les feuilles des arbres.

de la pratique scientifique et sa contribution au progrès social. Une partie des essais détruits appartenait à la firme **Monsanto**. Celle-ci, productrice de l'agent orange, un **défoliant** utilisé pendant la guerre du Vietnam, avait déjà été la cible des mouvements activistes. L'autre partie était conduite par des organismes publics de recherche comme l'Inra, financés par l'État, ce dernier étant jugé complice du «grand capital» aux yeux de cette mouvance anti-OGM. La plupart des 39 essais PGM autorisés en plein champ à des fins de recherche ont été détruits entre 2007 et 2012.

Un seul arrive maintenant à son terme et concerne des peupliers transgéniques à finalité non alimentaire. Ces mouvements ont donc eu gain de cause en obtenant l'interdiction des cultures de PGM et l'abandon des essais scientifiques, ce qui a paradoxalement renforcé le monopole de Monsanto.

EXPERTISE

Réaffirmer l'importance de l'expertise indépendante fondée sur la méthode scientifique est une nécessité. La France et l'Europe sont dotées d'instances consultatives efficaces et transparentes, capables de

mobiliser rapidement les compétences nécessaires pour produire des analyses facilement accessibles, sur Internet notamment. Pour s'en convaincre, il suffit de consulter le rapport du Haut Conseil des biotechnologies en réponse à la saisine du 24 septembre 2012 par quatre ministères, relative à l'article de G.-É. Séralini (*lire p. 26*). Informer largement sur l'existence de ces dispositifs d'évaluation, et communiquer les résultats de leurs travaux sont essentiels. La procédure qui accorde leur agrément aux PGM pourrait toutefois être améliorée. Actuellement, elle est réalisée en l'état des

Pour Pierre-Henri Gouyon, Les semences OGM sont catastrophiques pour le système agricole

Biologiste et ingénieur agronome, Pierre-Henri Gouyon est professeur au Muséum national d'histoire naturelle, à AgroParisTech, à Sciences-Po et à l'ENS. Il est également chercheur au sein du laboratoire Origine, structure et évolution de la biodiversité (CNRS/MNHN). Il intervient régulièrement aux conférences sur les questions ayant trait à l'évolution, à la génétique, à l'écologie et à la bioéthique. Il est membre du Conseil scientifique du CRIIGEN (Comité de recherche et d'information indépendantes sur le génie génétique).



connaissances au moment du dépôt de la demande d'agrément. Pour s'adapter à la rapidité des avancées scientifiques et intégrer les données les plus nouvelles, l'expertise gagnerait à devenir un processus plus dynamique réexaminant régulièrement les dossiers. Une étude récente sur des risques potentiels liés aux **petits ARNs** illustre bien ce point. Il était déjà établi depuis des années que l'introduction de transgènes dans une plante modifie son contenu en petits ARNs. Or, on apprend à présent que ces molécules peuvent se retrouver intactes dans l'organisme d'un animal qui l'a mangée et qu'elles pourraient interférer avec la régulation de l'expression de certains gènes de celui-ci¹. Même si un tel scénario survient à très faible fréquence, faut-il préconiser l'étude systématique de ces nouvelles éventualités dans le cahier des charges d'évaluation des PGM²? L'expertise repose sur une analyse coût/bénéfice et la réponse à cette question devra intégrer le risque de paralyser l'innovation en poussant trop loin le **principe de précaution**.

BÉNÉFICES

Une chose est sûre, l'objectivité de l'expertise scientifique ne suffira pas, à elle seule, à changer l'image négative des PGM auprès du grand public. L'amélioration de cette image nécessiterait que la technologie PGM prouve que son impact, écologique ou humanitaire, est positif. L'utilisation de PGM résistantes aux herbicides ne diminue pas systématiquement l'usage de ces produits, en raison de pratiques culturelles parfois abusives, notamment avec la culture de soja aux

États-Unis, et de nombreux rapports contradictoires existent sur le sujet. Les prochaines plantes transgéniques adaptées à la sécheresse, actuellement testées sur 4000 hectares outre-Atlantique par Monsanto, devraient être écologiquement plus acceptables. Dans un autre domaine, les carences minérales et vitaminiques responsables de la malnutrition d'une partie de la population pourraient être améliorées par des approches de biofortification impliquant des PGM. Celles-ci sont promues dans les projets Golden Rice ou HarvestPlus, soutenus par des fondations internationales. Les cibles principales définies par l'Organisation mondiale de la santé concernent les carences en vitamine A, en fer et en zinc, et le riz est la plante la plus utilisée dans ce contexte. Ces initiatives pour remédier à des problèmes de santé publique dans des pays défavorisés pourraient impacter positivement l'opinion dans sa perception de la technologie PGM. Mais aucun problème ne saurait être réglé par la science et la technique, aussi longtemps que les questions politiques, économiques et culturelles sous-jacentes ne seront pas résolues. ✕

1. L. Zhang et al., *Cell Research*, 2012, vol. 22, n° 1, pp. 107-126.
2. H. Vaucheret et Y. Chupeau, *Cell Research*, 2012, vol. 22, n° 1, pp. 3-5, et *Inra Magazine*, octobre 2012, n° 22, p. 12.

CONTACT :

Biochimie et physiologie moléculaire des plantes
Jean-François Briat
> jean-francois.briat@supagro.inra.fr

PETITS ARNS
Acides ribonucléiques (ARN) de petite taille (quelques nucléotides) capables de bloquer l'expression d'un gène.

PRINCIPE DE PRÉCAUTION
Il est inscrit dans la loi du 2 février 1995. Selon ce principe : « l'absence de certitudes, compte tenu des connaissances scientifiques et techniques du moment, ne doit pas retarder l'adoption de mesures (...) visant à prévenir un risque de dommages graves et irréversibles à l'environnement (...) »

La question des OGM végétaux destinés à l'agriculture met au jour une très importante divergence au sein de la communauté des chercheurs. Cette divergence est manifestement d'ordre épistémologique. Il s'agit de la façon dont le monde vivant, de la cellule jusqu'à la biosphère, est perçu. Certains chercheurs voient la vie comme un processus d'assemblage de pièces qu'on peut modifier à l'envi, comme un Légo. Selon eux, il faut bien sûr prendre quelques précautions mais, en gros, on peut prédire les conséquences des modifications qu'on apporte. D'autres chercheurs, au contraire, voient le vivant comme un système complexe aux émergences multiples et dont on ne peut comprendre les parties sans comprendre le tout. Les conséquences d'une action ponctuelle sur le système sont alors très imprévisibles et ne peuvent être appréhendées sans une approche globale. Cette perception inspire largement le **principe de précaution**.

C'est de ce dernier point de vue que s'inspirent les remarques suivantes. Lorsqu'on introduit dans une plante une séquence radicalement nouvelle, bactérienne en général, comme on le fait pour les OGM, on ne connaît pas *a priori* les conséquences biochimiques de cette opération.

INCONNUES

De nombreuses inconnues existent, comme les modifications de l'expression des autres gènes de la plante. Ceci peut avoir des conséquences graves comme l'a montré un cas bien connu : les pommes de terre devenues toxiques détectées par Arpad Pustzai (*lire p. 26*). Si la toxicité est aiguë, comme dans le cas cité, elle est détectée rapidement et le risque reste limité. Mais si la toxicité est chronique, de nombreux scientifiques pensent qu'aucun des processus actuellement en place ne permet de la détecter, du fait de la rareté des études

Suite page 24 →



à long terme, de trop faibles effectifs d'animaux testés, et de l'absence de traçabilité pour les consommateurs (humains comme animaux) sur le long terme. Les agences d'évaluation ont d'ailleurs demandé des protocoles plus complets de ce point de vue. Et, le fait qu'aux États-Unis, des plantes OGM soient consommées depuis plus de dix ans ne permet selon moi aucune conclusion : certains problèmes de santé publique augmentent outre-Atlantique, mais il est impossible d'en déterminer la cause (malbouffe, absence d'exercice, pollution...). Au-delà des incertitudes sur les conséquences physiologiques, il y a des dangers qu'on peut considérer comme plus importants encore dès lors qu'on se préoccupe de l'intégration de ces manipulations génétiques dans le système agronomique et économique international. Il s'agit alors d'intégrer non seulement l'agronomie, la génétique des populations et la biodiversité, mais aussi les domaines du juridique, du politique, de la finance etc. Précisons tout d'abord que le fonctionnement actuel de l'agronomie des pays développés, qui a séparé l'activité de production de plantes pour l'agroalimentaire de l'activité de production de semences, pose deux problèmes. D'une part,

les agriculteurs, dépossédés de la base même de leur activité que sont les semences, deviennent totalement dépendants des semenciers. En effet, pour la majorité des variétés cultivées par les agriculteurs, réutiliser les graines qu'ils récoltent est soit interdit, soit soumis à une taxation, depuis la loi adoptée le 28 novembre 2011 par le Parlement. D'autre part, cette séparation, de plus en plus totale, est en train d'exploiter sans la renouveler l'une des ressources les plus précieuses pour l'humanité, une ressource construite progressivement par le monde paysan depuis le Néolithique : la diversité génétique des plantes cultivées.

COMPLEXITÉ

Selon le choix épistémologique présenté au début, deux solutions à ce problème peuvent être proposées. On peut espérer que nos compétences en biotechnologies permettront de pallier ces carences et qu'on produira, par manipulation génétique, la diversité perdue. On peut au contraire penser que la complexité du système demande une approche beaucoup plus respectueuse de processus évolutifs, et qu'il n'est pas réaliste de penser que notre technologie

est capable de remplacer la multitude d'effets sélectifs que permet la culture de milliards de plantes. On en vient alors à penser qu'il est urgent de modifier les systèmes agricoles en redonnant, dans la démarche de sélection, une part active à un grand nombre d'agriculteurs à travers des démarches participatives. De ce dernier point de vue, les OGM cultivés sont catastrophiques. En effet, l'introduction de transgènes est soumise au brevet. Cela signifie que les agriculteurs ne peuvent plus ressemer ni les graines qu'ils récoltent, ni des résultats de croisements entre des plantes différentes, dès lors qu'elles sont transgéniques. Cela signifie aussi qu'ils ne peuvent plus ressemer leurs graines quand ils cultivent des plantes non transgéniques qui ont malencontreusement été contaminées par des graines ou des pollens provenant de champs transgéniques voisins. Du fait du brevet, cette contamination dans le champ de l'agriculteur dépossède ce dernier de ses semences. Un célèbre procès au Canada a vu, au tournant des xx^e et xxi^e siècles, l'agriculteur Percy Schmeiser déposséder des semences qu'il reproduisait dans ses champs. Tant que les OGM seront brevetés, ils constitueront une menace grave pour la diversité des semences, une ressource essentielle à la nourriture de l'ensemble de l'humanité. ✕

CONTACT :
Origine, structure et évolution de la biodiversité
Pierre-Henri Gouyon
> gouyon@mnhn.fr

Pour Yves Dessaux, Seule une recherche publique permet d'assurer des études libres et indépendantes

Biologiste, écologiste microbien, Yves Dessaux est directeur de recherche au CNRS. Ancien responsable du service Interaction plantes-micro-organismes à l'Institut des sciences végétales du CNRS, il est à présent chargé de mission à l'Institut écologie et environnement (Inee). Spécialiste de l'évaluation des risques des plantes OGM pour l'environnement et de leur impact sur les micro-organismes présents dans le sol, il a copiloté une expertise collective sur les variétés végétales tolérantes aux herbicides, réalisée à la demande conjointe des ministères de l'Agriculture et de l'Écologie.

Dans le controversé dossier des OGM, plusieurs questions se posent. Actuellement, c'est celle de la toxicité qui est débattue et je laisse aux spécialistes de cette discipline le soin d'argumenter. Ceci dit, je tenais à rappeler que nous consommons des végétaux génétiquement modifiés depuis bien longtemps. Par exemple, la quasi-totalité des lignées d'orge cultivées depuis soixante ans, y compris en agriculture biologique, dérivent d'une lignée obtenue par mutagenèse. Bien qu'elles soient exclues du champ d'application de la réglementation européenne de 2001, elles n'en restent pas moins, selon celle-ci, génétiquement modifiées. De même, nombre de variétés de blés, de riz, de colzas, de sojas, de bananes, de poires, de pêches, etc., ont fait l'objet d'amélioration par mutagenèse. Au cours des quatre-vingts dernières



années, plus de 2200 lignées mutantes couvrant environ 175 espèces végétales ont ainsi été produites, dont les trois quarts destinées à l'alimentation. Il est dès lors utile de s'interroger sur l'intérêt qu'il y aurait, au nom d'une déclinaison du principe de précaution, à exiger des analyses toxicologiques sur ces lignées-là, et à en interdire la consommation en attendant les résultats, comme le demandent certains.

EFFICACITÉ

Pour ce qui est des risques agroenvironnementaux, la question pertinente n'est donc pas, à mon avis, la nature OGM ou non d'un végétal, mais plutôt le caractère génétique introduit dans celui-ci. L'expertise scientifique collective sur les variétés tolérantes à des herbicides¹ (VTH) que j'ai copilotée, confirme ce point de vue. Ainsi, le risque de **dispersion**

du caractère de tolérance est le même, que le gène qui le détermine ait été introduit à partir d'une mutation spontanée (obtenue sans intervention humaine ; lignées non OGM) ou par transgénèse (lignées OGM). Par ailleurs, cette expertise a permis de constater que l'adoption planétaire rapide des VTH, dont les surfaces cultivées ont été multipliées par 90 entre 1996 et 2010, est principalement due à leur efficacité en termes de simplification de la culture et d'assurance de la qualité du désherbage. Cependant, cette culture associée à l'usage de l'herbicide *ad hoc*, non limitée aux cas de désherbage difficile, s'est accompagnée de phénomènes de dispersion de gènes de tolérance et d'apparitions de résistances spontanées au sein des espèces non souhaitées dans la culture, deux phénomènes bien étudiés par les laboratoires du CNRS ou de l'Inra. Ceci globalement

conduit à un accroissement du recours aux herbicides. Ainsi, pour le maïs, le coton ou le soja cultivés en Amérique, le bilan d'usage qui était initialement favorable aux VTH l'est maintenant beaucoup moins, quand il ne leur est pas défavorable. On pourrait en conclure que les VTH sont de « mauvais OGM ». La question est plus complexe car ces lignées peuvent être OGM ou non, et parce que les dérives observées ne sont que le fruit de l'usage qui est en fait. La pérennité de l'innovation est donc remise en cause en raison d'une utilisation non réfléchie au plan agroécologique, utilisation qui s'inscrit de plus dans le cadre d'une agriculture conventionnelle à forts rendements et intrants (engrais, insecticides, etc.) qui peut être questionnée.

RÉVÉLATEURS

Au-delà, constatons que la plupart des questions soulevées par les OGM végétaux ne leur sont en aucun cas spécifiques, à l'exception du franchissement de la barrière d'espèces que permet la transgénèse, ce qui peut poser des questions d'ordre éthique. Ainsi, la pollution des sols et des eaux par les pesticides (herbicides et insecticides) est très antérieure à l'usage d'OGM de type VTH. De même, les vraies questions que sont la prise de brevets sur le vivant (sur des séquences de gènes, des hormones, etc.), l'accès des pays pauvres aux technologies, le comportement de notre société face au risque, le mode d'organisation agricole, etc., sont des sujets pour lesquels les OGM végétaux n'ont servi *de facto* que de révélateurs. À cet égard,

si les caractéristiques du végétal ou son usage justifient une attention particulière, il est indispensable de poursuivre l'évaluation des conséquences de la culture des lignées existantes et futures. D'autant plus que, probablement, ces espèces ne seront plus seulement les VTH ou lignées productrices de la protéine insecticide Bt, mais des lignées enrichies en divers constituants (vitamines, lysine, etc.) ou résistantes à des pathogènes. Encore faudrait-il que les essais menés par les instituts de recherche ne fassent pas l'objet de destructions. Le risque est en effet grand de voir se développer une caricature d'évaluation par des « groupes de recherches » aussi peu indépendants d'intérêts ou de lobbys que le sont ceux des entreprises de biotechnologie ou d'associations militantes. Seule une recherche publique permet d'assurer des études libres et indépendantes. Ainsi les travaux que mon laboratoire mène au CNRS depuis plus de quinze ans, tous financés sur fonds publics, n'ont jamais fait l'objet de quelques pressions que ce soit de la part des agences de financement, des ministères commanditaires, d'industriels, de lobbys ou de la tutelle CNRS. ✕

1. « Les variétés végétales tolérantes aux herbicides. Effets agronomiques, environnementaux, socio-économiques » (sous presse, parution prévue en 2013 aux éditions Quæ). www.inra.fr/_institut/expertise/expertises_realisees/expertise_varietes_vegetales_tolerantes_aux_herbicides.

CONTACT :

Institut des sciences du végétal, Gif-sur-Yvette
Yves Dessaux
> yves.dessaux@isv.cnrs-gif.fr

DISPERSION
Flux de gènes, soit vers la même espèce, soit vers d'autres espèces interfertiles.

Maïs transgénique la guerre médiatique

Des photos de rats, nourris avec du maïs transgénique de type NK603, boursouflés de tumeurs grosses comme des balles de ping-pong, ont fait le tour des médias depuis la publication d'une étude de l'équipe de Gilles-Éric Séralini le 19 septembre dernier. Au-delà de sa valeur scientifique, jugée non signifiante par différentes agences d'évaluation, l'affaire soulève la question de la mise en scène de l'information. « En quelques jours, il y a eu les scoops du Nouvel Observateur et du Monde, puis la sortie d'un documentaire au cinéma, un livre édité chez Flammarion, et enfin la diffusion sur France 5 d'un reportage sur les travaux du biologiste (voir frise ci-dessous), commente Jean Foyer, sociologue à l'Institut des sciences de la communication du CNRS (ISCC). Il ne fait donc aucun doute que le scientifique a cherché à faire un maximum de bruit. »

Sylvestre Huet, journaliste à *Libération* et président de l'Association des journalistes scientifiques de la presse d'information, va plus loin. Lors du séminaire de l'ISCC du 23 octobre¹ et à l'audition relative à l'étude sur le maïs NK603 du 19 novembre 2012² qui s'est tenue à l'Assemblée nationale, il dénonçait « une volonté de manipuler le grand public », opérée « en trichant avec les bonnes pratiques du journalisme scientifique ». « Nous pouvons recevoir les publications des chercheurs plusieurs jours avant leur parution dans les revues primaires, et nous nous engageons en contrepartie à respecter des- sus un embargo, explique-t-il. Le but est de nous donner le temps de soumettre ces publications au regard critique d'autres scientifiques du domaine. Mais l'équipe de G.-É. Séralini n'a fourni la sienne qu'à quelques journalistes seulement, en leur faisant signer un document les engageant à ne la soumettre à personne, sous peine

de devoir payer l'équivalent du coût de réalisation de l'étude. » Soit une facture de 3 millions d'euros.

Selon Jean Foyer, il faut s'attendre à ce que ce type de « construction d'audience, opérée par l'équipe de G.-É. Séralini » devienne de plus en plus fréquent dans les controverses scientifiques, en réponse aux stratégies des lobbys industriels. « Parce que nous sommes dans un contexte de guerre sale où règne la stratégie du doute », commente le sociologue.

DES LOBBYS QUI SÈMENT LE DOUTE

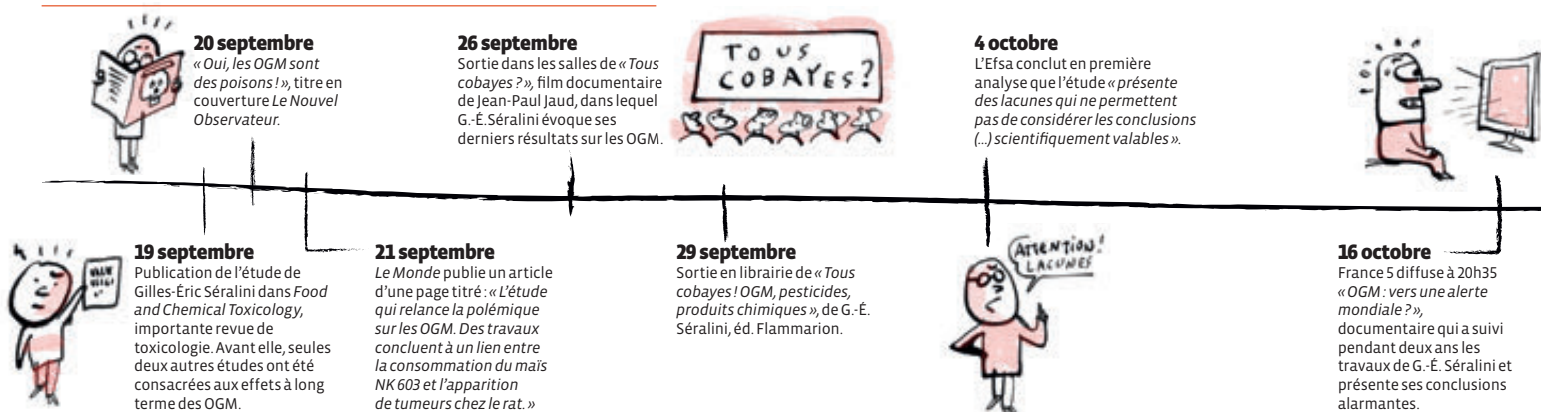
Pour les lobbys industriels, cette stratégie consiste à semer le doute dans le grand public et parmi les élus sur des faits scientifiques, à coup de conférences ou d'études contradictoires, en s'appuyant sur un petit groupe d'experts dits « indépendants » et acquis à leur cause. « Cette stratégie extrêmement cynique est devenue systématique depuis que le lobby américain du tabac en a si bien usé entre les années 1960 et 1990. Dans le cas des OGM, il s'agit d'un marché de plusieurs milliards d'euros par an, commente Jean Foyer. G.-É. Séralini a parfaitement conscience de ce contexte et il connaît certains précédents de chercheurs décrédibilisés suite à des révélations à contre-courant de l'ordre établi. » Le sociologue évoque le cas d'Arpad Pusztai, réduit au silence, puis suspendu en 1998 de l'Institut Rowett, en Écosse, où il menait des recherches sur des pommes de terre

transgéniques. Il venait de révéler à la télévision des effets néfastes sur la croissance et sur le système immunitaire mesurés sur les rats de son expérimentation, à un stade encore préliminaire³. « Certains débats, comme la question des OGM en général, sont aujourd'hui trop polarisés pour que la science prétende les arbitrer seule. Il me semble donc logique pour un chercheur de monter une stratégie médiatique afin d'anticiper des représailles dont la violence est sous-estimée par les observateurs extérieurs », insiste Jean Foyer, tout en rappelant les faiblesses de l'étude de G.-É. Séralini. Finalement, seule l'accumulation de preuves au cours du temps permettrait de sortir de ces cacophonies.

Le journaliste Guillaume Malaurie, auteur du scoop paru dans *Le Nouvel Observateur*, se retranche derrière la même logique pour expliquer son manque aux bonnes pratiques citées plus haut : « La presse doit aussi servir à faire sauter les non-dits », justifie-t-il. Selon lui, dans le cas présent : « Faire savoir qu'il n'existait aucune étude toxicologique sur des rats pendant leur vie entière⁴ et que les études produites jusque-là par les industriels durent au mieux trois mois et ne sont jamais publiées. »

« Même si la volonté d'objectivité existe, il faudrait prendre conscience du fait que la neutralité scientifique, dont se revendiquent les chercheurs en général, n'est qu'un mythe », reprend Jean Foyer.

CHRONOLOGIE D'UNE POLÉMIQUE





Comme l'a montré la sociologie des sciences depuis quarante ans, le contexte économique et politique n'est jamais neutre. » C'est sans doute ainsi que vers 1850, Lord Kelvin, l'un des plus grands scientifiques de son époque, « a été induit en erreur en partie par ses convictions personnelles religieuses qui l'empêchaient d'accepter la théorie de l'évolution de Darwin », notait le mathématicien Cédric Villani à l'audition de l'Assemblée Nationale. Tandis que de nos jours, « c'est surtout l'incitation à se mettre au service de l'innovation technologique qui peut poser problème », précise Jean Foyer.

UNE INDÉPENDANCE RENFORCÉE

Pour sa part, Francis Chateauraynaud, directeur d'études à l'EHESS, relève surtout les effets positifs de ces polémiques. « Depuis que la question des OGM a surgi il y a une vingtaine d'années, elle a contribué à structurer les enjeux environnementaux, les réseaux de l'agriculture biologique, elle a conforté la défense de la biodiversité, etc. », commente le sociologue. Autre point positif selon lui : les conflits ont conduit à une plus grande indépendance des agences d'évaluation. « Depuis 2010, l'Anses n'est plus sous une seule tutelle ministérielle mais plusieurs ; et en 2008 a été créé le HCB, doté d'un comité éthique et social où sont représentés des acteurs de la société civile, insiste Francis Chateauraynaud. Le conflit oblige certains acteurs, comme ici les toxicologues, à s'expliquer ; et il permet à d'autres de faire entendre leur opinion. Les controverses scientifiques d'aujourd'hui ne peuvent plus se tenir en dehors de la société, comme au temps de Lord Kelvin, car des interrogations externes surgissent au cœur

Pour en savoir +

À LIRE | Fabriquer le vivant ?

Ce que nous apprennent les sciences de la vie sur les défis de notre époque
M. Benasayag, P.-H. Gouyon,
La Découverte, 2012, 167 p.

La bioéquité

Batailles autour du partage du vivant
F. Bellivier et C. Noiville (dir.), Autrement,
2009, 172 p.

Il était une fois la bio-révolution

Nature et savoirs dans la modernité globale
J. Foyer, Puf, 2010, 220 p.

des programmes de recherche. » Amiante, bisphénol A, gaz de schiste, nanotechnologies... en effet, la liste est longue. « Les polémiques ont inversé le rapport de force : les conséquences des productions scientifiques vont désormais être de plus en plus discutées et parfois remises en cause dans des arènes publiques, conclut le sociologue. Cela ne peut que fortifier le sens de l'argumentation critique nécessaire à la démocratie. »

C.Z.

1. www.iscc.cnrs.fr/spip.php?article1687.
2. <http://sciences.blogs.liberation.fr/home/2012/11/affaire-seralini-une-audition-a-lassemblee-nationale.html>.
3. Ces effets ne furent pas validés par d'autres chercheurs.
4. Selon de nombreux chercheurs tel le toxicologue Gérard Pascal, l'étude de G.-E. Seralini ne peut pas être considérée comme une étude menée sur la vie entière des rats du fait de biais dans la méthodologie.

CONTACTS :

Institut des sciences de la communication
du CNRS

Jean Foyer

> jean.foyer@iscc.cnrs.fr

École des hautes études en sciences sociales

Francis Chateauraynaud

> chateau@msh-paris.fr

19, 20 et 22 octobre

Six académies françaises, puis le HCB et l'Anses, rejettent les conclusions de l'étude. L'Anses salue toutefois son caractère « ambitieux et original ». Comme le HCB, elle recommande de mener désormais des recherches sur les effets à long terme des OGM associés aux pesticides.



28 novembre

L'Efsa rejette définitivement l'étude.



Lettres À la tête de l'Institut de recherche sur l'Asie, cet éminent sinologue a traduit les ouvrages du récent Prix Nobel de littérature chinois.

Noël Dutrait à l'encre de Chine

PAR LAURE CAILLOCE

Le 10 octobre dernier, jour de l'annonce du prix Nobel de littérature, il avait mis une bouteille de champagne au frais, au cas où. « Des rumeurs couraient depuis quelques semaines sur une éventuelle attribution à Mo Yan », raconte Noël Dutrait en nous accueillant dans son bureau marseillais, au sein de l'Institut de recherche sur l'Asie (Irasia)¹ dont il est le directeur. L'enseignant-chercheur en langue et littérature chinoise, spécialiste de la littérature contemporaine et traducteur de plusieurs ouvrages de l'écrivain, ne cache pas son excitation lorsque la nouvelle est tombée : « Imaginez, c'est mon deuxième Nobel, après celui de Gao Xingjian, en 2000 ! » Il n'en tire pourtant nulle gloire, si ce n'est celle d'avoir eu le flair de dire oui à une proposition du Seuil, un beau jour de 1999. « Contrairement à Gao Xingjian, que j'ai commencé à traduire sans éditeur et alors que personne ne s'intéressait à lui en France, je n'ai pas découvert Mo Yan. Quand on m'a proposé *Le Pays de l'alcool*, son premier ouvrage publié ici, j'avais déjà deux ou trois traductions sur le feu. Raisonnablement, j'aurais dû refuser... »

C'est le luxe de Noël Dutrait : à la différence des traducteurs professionnels dont c'est l'unique activité, lui a toujours pu choisir ses livres. Une position de dilettante qui n'empêche pas la boulimie ! En trente ans, il a traduit près de 25 ouvrages en collaboration avec son épouse, Liliane Dutrait, décédée en 2010. « *Quand on aime, ça n'est pas vraiment du travail* », justifie-t-il

dans un sourire. De fait, il réalise ses traductions parallèlement à son travail de chercheur en littérature contemporaine chinoise, dont il est devenu l'un des plus éminents experts français.

PASSIONNÉ PAR LES LANGUES

Sa fascination pour le chinois remonte au lycée. Déjà passionné par les langues, il étudie le russe, le grec et le latin. Il

NOËL DUTRAIT EN 5 DATES

1951	Naissance à Vienne, dans l'Isère
1975	CAPES de chinois
1983	Thèse sur la littérature de reportage chinoise
2000	Gao Xingjian, dont il traduit les ouvrages, reçoit le prix Nobel de littérature
2012	Directeur de l'Institut de recherche sur l'Asie



tombe alors sur un prospectus de la méthode Assimil couvert de mystérieux idéogrammes et n'a de cesse d'en percer le secret. Son bac en poche, il part étudier le mandarin à l'université de Provence – son professeur n'est autre que le traducteur officiel du président de la République! –, puis à Paris. En 1975, il est le troisième étudiant de France à décrocher le CAPES de chinois : il devient professeur de lycée à Bordeaux, puis à Lyon.

Mais la Chine, Noël Dutrait ne la découvre vraiment que quelques années plus tard, grâce à un stage de deux mois proposé aux jeunes professeurs. « C'était en 1979, et ça a été une vraie claque, se souvient-il. Le pays sortait à peine de la Révolution culturelle. L'un de nos professeurs chinois a fondu en larmes quand nous l'avons invité au restaurant. C'était la première fois qu'il était autorisé à sortir

avec des étrangers! » En 1982, on lui propose un poste d'assistant à l'université de Provence. Un an plus tard, il soutient sa thèse sur le thème de la littérature de reportage chinoise et devient dans la foulée enseignant-chercheur.

Son nouveau statut lui ouvre grand les portes de la Chine. « À partir de là, j'ai eu la chance de m'y rendre régulièrement, jusqu'à trois ou quatre fois par an! » Il

« Ce n'est pas moi qui ai découvert Mo Yan [Nobel 2012]. En revanche, j'ai commencé à traduire Gao Xingjian [Nobel 2000] alors qu'il n'avait pas d'éditeur. »

mène une belle carrière universitaire. Il devient professeur des universités et assume de nombreuses responsabilités : directeur du département de chinois, d'UFR et même vice-président de l'université. Ses voyages lui permettent de poursuivre simultanément ses recherches sur la littérature contemporaine chinoise. « À la fin de la Révolution culturelle, on a assisté à une véritable explosion des œuvres de fiction. Les Chinois n'en pouvaient plus des livres de propagande. Ils ont découvert les romans étrangers et se sont mis à écrire avec frénésie! » Il hante les librairies de Chine à la recherche des nouveaux talents et y découvre des auteurs comme A Cheng ou Gao Xingjian, notamment.

LITTÉRATURE EN VOGUE

En 1988, le festival « Les belles étrangères », organisé par le ministère de la Culture, fait venir des écrivains chinois en France. L'événement marque le début d'un véritable engouement pour cette littérature dans l'Hexagone. Le sinologue ne cessera plus d'enchaîner les conférences et les colloques ; il multiplie les articles et ouvrages de recherche, tel son *Petit précis à l'usage de l'amateur de littérature chinoise contemporaine*², et se lance avec passion dans la traduction.

« J'ai commencé à traduire des textes pour moi, afin d'être sûr de les comprendre intimement », précise-t-il. Quand les commandes d'éditeurs commencent à affluer, la traduction devient une aventure de couple. « Ma femme, rewriteuse et correctrice dans l'édition, était titulaire d'une licence de chinois. Je faisais le premier jet car j'étais meilleur qu'elle en chinois, elle repassait derrière moi car elle était meilleure en français, puis nous faisons ensemble une dernière lecture à voix haute... »

LA CONFIANCE DES ÉCRIVAINS

Son activité de traducteur lui permet de nouer des relations privilégiées avec les écrivains, qu'il rencontre régulièrement, en France ou en Chine. « Il y a quelques années, Mo Yan nous a emmenés visiter Gaomi, la ville où il situe tous ses romans. Lors d'une soirée arrosée, j'ai vraiment eu l'impression de me retrouver dans son roman *Le Pays de l'alcool*! » Gao Xingjian, dont il a assuré la plupart des traductions françaises, a quant à lui insisté pour que le traducteur espagnol de *La Montagne de l'âme* travaille depuis la version française des Dutrait...

Le sinologue ne se lasse pas des nouveaux défis. Nommé il y a un an à la tête de l'Institut de recherche sur l'Asie, il a désormais pour mission de faire travailler ensemble littéraires, anthropologues, historiens, sociologues... Un beau challenge! « Je ne sais pas si je vais encore avoir le temps de traduire des romans », s'inquiète celui qui se verrait bien ne faire plus que cela, une fois la retraite venue.

1. Unité CNRS/Aix-Marseille Université.
2. Paru en 2002 aux Éditions Philippe Picquier, et réédité en version augmentée en 2006.

CONTACT :

Institut de recherche sur l'Asie, Marseille
Noël Dutrait
> noel.dutrait@univ-amu.fr



© E. FRANCESCHI POUR CNRS LE JOURNAL

Événement Les Assises de l'enseignement supérieur et de la recherche se sont clôturées les 26 et 27 novembre par un grand rassemblement au Collège de France, à Paris. Retour sur cette vaste concertation dans laquelle le CNRS s'est fortement impliqué.

La recherche planche sur ses futures priorités

PAR FABRICE IMPÉRIALI

Pendant plusieurs mois, le monde de la recherche et de l'enseignement supérieur a vécu au rythme soutenu des auditions, contributions et autres réunions au menu d'assises organisées par le ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche.

Lancées le 12 juillet par la ministre, Geneviève Fioraso, ces assises doivent déboucher sur une loi-cadre au printemps 2013 destinée à remplacer la loi LRU (loi relative aux libertés et responsabilités des universités) votée en 2007. Chercheurs, enseignants, ingénieurs, personnels des universités et des organismes, tous ont été invités à plancher sur trois thèmes : « Agir pour la réussite de tous les étudiants », « Donner une nouvelle ambition pour la recherche » et « Contribuer à l'évolution du nouveau paysage de l'enseignement supérieur et de la recherche ». Ces assises ont donné lieu à un rapport de synthèse qui a été remis au président de la République le 17 décembre dernier (lire l'encadré p. 31).

UNE FORTE MOBILISATION

La participation a été forte. « Avec plus de 100 auditions, 1 300 contributions écrites, 25 assises et rapports territoriaux, 20 000 participants au cours de plus 500 réunions dans toute la France, le bilan est impressionnant sur une période relativement courte », s'est félicitée la présidente du comité de pilotage, Françoise Barré-Sinoussi, à l'occasion des Assises nationales de l'enseignement supérieur et de la recherche les 26 et 27 novembre au Collège de France à Paris. Dans son discours d'ouverture, le Premier ministre, Jean-Marc Ayrault, a souhaité que ces assises contribuent « à clarifier le rôle des acteurs de la recherche et à davantage valoriser le transfert industriel et le dépôt des brevets ». « Nous devons mieux construire la chaîne de l'innovation qui



conduit de la découverte fondamentale à l'application industrielle concrète », a-t-il également déclaré lors de ces assises.

Ce sont finalement 121 propositions, issues des diverses contributions, qui ont été soumises au débat durant ces deux jours. Elles ont été examinées, lors d'ateliers, par 700 participants triés sur le volet : enseignants, chercheurs, syndicalistes, élus locaux, représentants du monde économique. Ces ateliers ont eux-mêmes abouti à une centaine de propositions concrètes, synthétisées par Vincent Berger, rapporteur général des Assises. « À travers ces propositions et à la lumière des débats s'est dessiné le rapport destiné



au Président de la République », a-t-il déclaré dans son discours de clôture. Mais pour lui, ces assises ne sont qu'une étape « car la confiance ne se construira vraiment que sur des actes concrets, sur les décisions à venir qui seront prises par le gouvernement ». Cette synthèse a également fait l'objet d'un travail en lien avec l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques



Les émissions de la journée du 22 novembre sont en ligne sur la **wikiradio**
> <http://wikiradio.cnrs.fr>

recherche sur projet, l'évaluation de la recherche, le devenir du Crédit impôt recherche, ou encore la précarité des chercheurs dans le nouveau paysage de la recherche.

Côté CNRS, l'organisme a contribué à alimenter les débats. Son président, Alain Fuchs, a été auditionné le 30 août et a exposé sa vision du CNRS à l'horizon de dix, quinze ans : « *celle d'un organisme partie prenante dans la territorialisation de l'enseignement supérieur et de la recherche, et en même temps chargé, au niveau national, de piloter des actions qui ne se déclinent pas selon des logiques territoriales* ».

CONSULTATION INTERNE

Dans la foulée de cette audition, le CNRS a ouvert une consultation interne auprès de tous ses agents, en leur permettant de s'exprimer sur les trois thèmes. Quelque 300 contributions sont ainsi remontées. Elles émanent des personnels, des équipes, des laboratoires, des groupements, des instituts, des conseils scientifiques et des directions. Une journée de restitution de ces contributions a été organisée le 22 novembre 2012 via la wikiradio du CNRS. Chargé de mission au sein de la Direction générale déléguée à la science, Jean-Pierre Alix a recensé ces contributions dans un document de synthèse. Il note plusieurs points de convergence : « *Le premier porte sur la complexité du système de recherche, de ses nombreux acteurs et du temps trop important passé par les chercheurs à la recherche de financement et dans les processus d'évaluation au détriment de la production de la connaissance. Le second concerne le rôle de l'UMR considéré comme optimum pour l'organisation de l'activité scientifique ou encore la formation des doctorants. Enfin, l'ouverture à l'innovation et à la société est également considérée comme une priorité dans ces contributions.* »

Ces assises ont également permis la rédaction d'une contribution commune Direction du CNRS/représentation du Comité national de la recherche scientifique (C3N), sous la forme d'un texte édité

le 17 novembre. Celui-ci s'intitule *Une nouvelle ambition pour la recherche*¹. Ce document de sept pages aborde des sujets comme la liberté de la recherche : « *Il faut mettre en avant, aux côtés de la recherche dite finalisée, la recherche libre, c'est-à-dire la recherche dont le projet est défini de façon autonome par ceux qui la conduisent* », peut-on ainsi lire dans ce rapport.

Ce texte réaffirme la nécessité de simplifier le système de recherche. Il réaffirme également que l'UMR, qui fait la force et la spécificité du système de recherche français, doit être le lieu central des politiques et des organismes. Les signataires insistent sur la nécessité de recruter « *au plus près de la thèse* », ce qui peut constituer « *l'atout majeur du système français* ». Ils défendent l'idée d'un plan d'emploi pluriannuel pour toutes les catégories de recherche. Enfin, le texte préconise que « *l'évaluation des équipes associées au CNRS revienne aux instances chargées de l'évaluation des chercheurs dans les organismes et les universités* », en l'occurrence au Comité national de la recherche scientifique.

En attendant le projet de loi, les organisateurs des Assises peuvent déjà se targuer d'un succès de taille : avoir permis une discussion franche et de grande ampleur sur tous les sujets liés à la recherche française.

1. Ce document est à consulter en ligne sur : http://intranet.cnrs.fr/intranet/documents/assises-cnrs_c3n.pdf.

EN LIGNE

> www.assises-esr.fr

LES POINTS CLÉS DU RAPPORT

→ Le rapport remis au président de la République vient d'être dévoilé à l'heure où nous bouclons ce numéro. Nous avons relevé, parmi les principales propositions : une augmentation des dépenses publiques de recherche pour atteindre 1,15 % du PIB, l'élaboration d'un agenda stratégique sur les grands enjeux de société, un rééquilibrage entre les financements de base et ceux sur projets, ou encore l'instauration d'un seul outil coopératif entre unités, le groupement de coopération scientifique.



01 De g. à d. : Albert Fert, physicien, Jean-Marc Ayrault, Premier ministre, Geneviève Fioraso, ministre de la Recherche, Vincent Peillon, ministre de l'Éducation nationale et Marisol Touraine, ministre de la Santé... 02 ... lors des Assises nationales, au Collège de France. 03 Geneviève Fioraso et Françoise Barré-Sinoussi, présidente du Comité de pilotage des Assises. 04 Vincent Berger, rapporteur général des Assises. 05 Alain Fuchs (au centre) participe à une table ronde, retransmise sur la wikiradio du CNRS.

(Opecst) et son vice-président, Jean-Yves Le Déaut. Une vaste audition publique a ainsi été organisée le 4 décembre à l'Assemblée nationale au cours de laquelle Geneviève Fioraso a confirmé qu'« *une nouvelle loi sur l'enseignement supérieur et la recherche serait soumise au Parlement en 2013, avec une mise en œuvre dès la rentrée 2014* ». Elle a déclaré aux parlementaires que les assises avaient « *mobilisé toutes les énergies. Le dialogue a été suffisamment riche et approfondi : nous savons aujourd'hui quelles sont les propositions qui font l'objet d'un consensus et lesquelles sont encore en débat et doivent être arbitrées* ».

UNE NOUVELLE LOI EN 2013

Contributions, discussions et débats autour de ces assises nationales ont ainsi fait émerger plusieurs questions cruciales qui devraient être au cœur de la future loi : la simplification du paysage de la recherche, qui a vu apparaître de nombreuses structures depuis 2005 (ANR, AERES, Alliances, Investissements d'avenir), la gouvernance des universités autonomes et leur place dans le nouveau paysage de la recherche, le financement de la

Congrès L'Institut écologie et environnement (Inee) du CNRS a tenu son deuxième colloque de prospective, destiné à établir ses nouvelles priorités de recherche.

L'Inee prépare sa feuille de route

PAR FABRICE DEMARTHON

Les 24 et 25 octobre 2012 s'est tenu à Avignon le deuxième colloque de prospective de l'Institut écologie et environnement du CNRS (Inee). L'occasion, pour 400 scientifiques français et étrangers, d'identifier les futurs axes de recherche pour les sciences de l'environnement.

« En 2009, à Rennes, notre première réunion de prospective avait en quelque sorte été le colloque fondateur de l'Inee, rappelle Stéphanie Thiébault, directrice adjointe de l'Institut. Notre objectif était de faire émerger une communauté autour des sciences de l'environnement. » Quatre ans plus tard, l'idée de ce nouveau colloque de prospective n'était pas de faire un bilan mais bien de préparer l'avenir. À l'heure où le paysage de la recherche française est en pleine mutation, l'Inee souhaitait entamer une ré-

→ Le colloque de l'Inee s'est tenu à Avignon au palais des Papes, dans la salle du Conclave, les 24 et 25 octobre 2012.

flexion sur les défis à relever ces prochaines années. « Ce colloque doit servir de tremplin à de nouvelles recherches, résume Stéphanie Thiébault. L'Inee, interdisciplinaire par définition, a souhaité néanmoins que sa communauté réinvestisse son cœur disciplinaire, l'écologie, l'évolution, la modélisation et les relations hommes-milieus. »

Pour aiguiller la réflexion, 22 ateliers de travail ont été organisés. Certains portaient sur des thèmes transversaux tels que la modélisation, la santé et la société, ou l'écologie globale. D'autres concernaient des sujets plus ciblés, par exemple la domestication, la mer, ou l'écologie tropicale. Pendant parfois plus de huit heures, les scientifiques de toutes disciplines ont débattu des futurs développements de ces

champs de recherche, des questions à résoudre, et des outils à mettre en place pour y parvenir. Parmi les grands sujets évoqués : l'extension à l'ensemble du vivant des analyses du génome avec l'essor des nouvelles techniques de séquençage, l'étude de l'hérédité non génétique, qui renouvelle la théorie de l'évolution, ou encore le questionnement sur la modélisation des écosystèmes qui sous-tend l'écologie dite prédictive.

« Les actes du colloque seront publiés en février 2013, indique Stéphanie Thiébault. Parallèlement, certains travaux seront valorisés, via des articles dans des revues internationales par exemple. » Cette réflexion prospective permettra aussi à l'Inee de fixer sa feuille de route et d'établir concrètement ses priorités de recherche. « Lors du colloque de Rennes, le problème de la structuration des bases de données dans nos disciplines avait été soulevé, rappelle Stéphanie Thiébault. Deux ans plus tard, l'Inee créait avec le Muséum national d'histoire naturelle l'unité mixte de service BBES¹, dont l'objectif est justement de mettre en réseau ces bases de données de recherche. » Et la directrice adjointe de conclure : « Grâce à ses colloques de prospective, l'Inee accompagne le débat scientifique et donne la libre parole à ses chercheurs. C'est un gage de créativité. »

1. Bases de données sur la biodiversité, écologie, environnement et sociétés.



CONTACT :

Institut écologie et environnement, Paris
Stéphanie Thiébault
 > stephanie.thiebault@cnrs-dir.fr

Publication

Alpha, l'édition sur mesure

PAR FABRICE DEMARTHON

→ **Que faire des manuscrits dont l'intérêt et la qualité sont indéniables** mais qui ne s'adressent qu'à un public très restreint ? CNRS Éditions a trouvé la solution avec sa collection « Alpha », qui fête ce mois-ci ses trois ans d'existence. L'idée est simple : proposer aux auteurs scientifiques un service d'édition à la demande, une alternative novatrice au circuit traditionnel du livre.

« Nos auteurs nous proposent parfois des manuscrits d'un très haut niveau, sur des recherches de pointe, mais qui sont difficilement viables dans le circuit habituel de la librairie, explique Jacques Baudouin, directeur général de CNRS Éditions. C'est pour les mettre malgré tout à disposition du public spécialisé que nous avons lancé la collection Alpha. »

Comment fonctionne-t-elle ? Le manuscrit soumis à CNRS Éditions, via son site Web notamment, est d'abord discuté par le comité de lecture de la maison, comme cela est le cas pour n'importe quel autre projet de livre. Puis, il est édité par le responsable de la collection. C'est au niveau de l'impression et de la diffusion que les principes suivis par la collection Alpha diffèrent du circuit classique. En effet, au lieu d'être imprimé à des milliers d'exemplaires puis envoyé aux libraires, l'ouvrage n'est tiré qu'à 100 ou 150 exemplaires. De quoi couvrir les premiers besoins de l'auteur et des éventuels partenaires de CNRS Éditions, de la pro-

motion, du dépôt légal... Ensuite, le livre est imprimé à la commande. « Le système du print-on-demand est en plein essor, remarque Jacques Baudouin. Pour assurer ce service, nous nous sommes associés aux Éditions du Net, une société spécialisée dans le microtirage. » Référencé dans toutes les bases de données professionnelles, un ouvrage Alpha peut être commandé chez un libraire ou directement sur le site de CNRS Éditions. Il est alors imprimé par les Éditions du Net puis envoyé au client en 72 heures seulement.

Aujourd'hui, la collection Alpha s'enrichit d'une vingtaine de titres par an, dans des domaines aussi variés que l'histoire, la sociologie, la physique, la philosophie... Avec quelques beaux succès comme *La Révolution néolithique dans le monde* sous la direction de Jean-Paul Demoule¹, *La Turquie au Moyen-Orient, le retour d'une puissance régionale ?* sous la direction de Dorothée Schmid², ou encore *Le Fluor* d'Alain Tressaud. « Aujourd'hui, la collection Alpha a trouvé sa place, se félicite Jacques Baudouin. Elle est suivie par de grandes librairies partout en France, comme Gibert à Paris, Decitre à Lyon ou Ombres Blanches à Toulouse, et, surtout, nos auteurs l'ont adoptée. »

1. Édité en partenariat avec l'Institut national de recherches archéologiques préventives (Inrap).
2. Édité en partenariat avec l'Institut français des relations internationales (Ifri).

CONTACT :
CNRS Éditions
Service des manuscrits
> manuscrits@cnrseditions.fr

**EN LIGNE**

Pour soumettre un manuscrit :
> www.cnrseditions.fr

En bref...

INSTANCES |

La Conférence des présidents du Comité national (CPCN) a un nouveau président, pour la mandature 2012-2016 du CoNRS (Comité national de la recherche scientifique). Il s'agit de Philippe Büttgen, professeur de philosophie à l'université Paris-I-Panthéon-Sorbonne. Il succède dans cette fonction à Étienne Bustarret. La CPCN représente les sections et les commissions interdisciplinaires du Comité national.

PARUTION | Les éditions 2011 du Bilan social du CNRS

et du livret *La parité dans les métiers du CNRS* viennent de paraître. Le premier, élaboré par l'Observatoire des métiers et de l'emploi scientifique de la DRH, livre une analyse détaillée de l'emploi, de la formation, de l'action sociale et des conditions d'exercice au sein de l'organisme. Le second, réalisé par la Mission pour la place des femmes au CNRS et l'Observatoire, dresse un état des lieux des situations respectives des femmes et des hommes au CNRS.

> <http://bilansocial.dsi.cnrs.fr/>

Start-up

Des logiciels qui ont l'œil

PAR FRÉDÉRIC DESSERT

→ **La société Spikenet Technology** développe des logiciels très particuliers. Ceux-ci sont capables d'identifier des formes, dans des images ou des vidéos, comme le ferait le cerveau humain. À l'origine, tout est parti d'une découverte réalisée dans un laboratoire du CNRS, le Centre de recherche cerveau et cognition (Cercu)¹ « À la fin des années 1990, nous avons compris comment les neurones spécialisés de la vision fonctionnaient lors du traitement des images dans le cerveau. Un algorithme a ensuite été mis au point pour formaliser ce mécanisme », explique Simon Thorpe, directeur de recherche au CNRS. Ce Toulousain d'origine anglaise a alors fondé Spikenet Technology en 1999, avec deux autres chercheurs, Rufin VanRullen et Arnaud Delorme.

Aujourd'hui, cette PME innovante basée à Toulouse connaît un vrai succès. Les applications sont nombreuses : identification d'intrusions (humains, objets...) dans des espaces filmés, reconnaissance faciale, etc. Mais le chemin a été long : l'entreprise a traversé des périodes de doute, et dépensé beaucoup en recherche et développement.

Sans conteste, 2012 a représenté une année charnière. « Notre technologie commence à être choisie par de grands acteurs tels que des aéroports ou des services de police », souligne Hung Do-Duy, patron de Spikenet Technology. De fait, la société a créé deux solutions de vidéosurveillance intelligente, dont la plateforme Odin, codéveloppée avec le ministère de l'Intérieur. Objectif : retrouver des criminels, des voitures volées ou autres, dans des enregistrements vidéo de la police nationale et régionale. Dans la foulée, Hung Do-Duy multiplie les déplacements en Chine : « Nous sommes sur le point de signer avec les polices de plusieurs provinces

pour couvrir des réseaux de vidéosurveillance urbaine », confie le patron de Spikenet Technology.

Si le Cercu continue à mener des recherches avec sa spin-off, celle-ci a toutefois acquis la propriété industrielle de la technologie. Le montant de la transaction n'a pas été dévoilé, mais « une partie non négligeable a profité aux inventeurs », précise Simon Thorpe.

1. Unité CNRS/Université Paul-Sabatier.

CONTACTS :

Centre de recherche cerveau et cognition,
Toulouse

Simon Thorpe

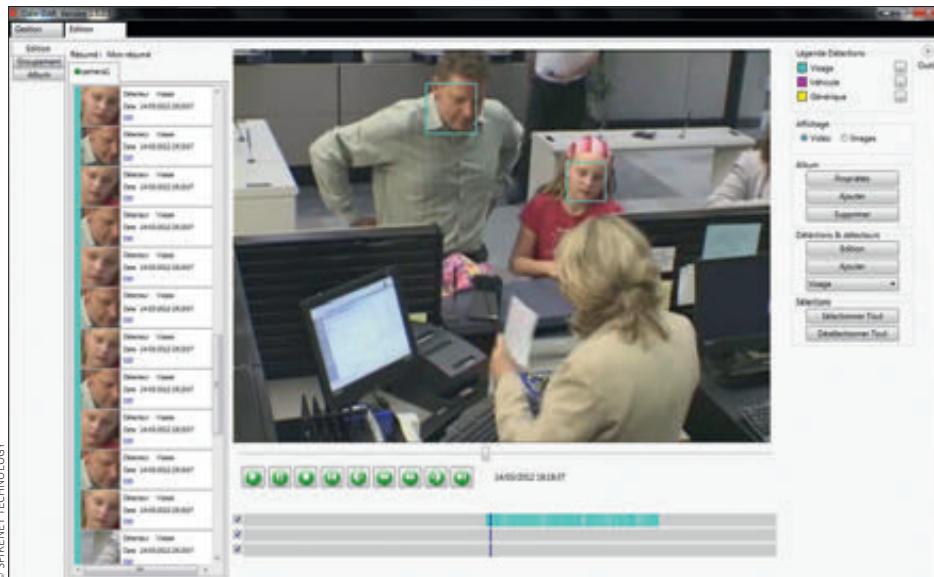
> simon.thorpe@cercu.ups-tlse.fr

Spikenet Technology, Ramonville-Saint-Agne

Hung Do-Duy

> hung.doduy@spikenet-technology.com

→ La découverte exploitée par Spikenet Technology permet notamment de reconnaître des visages dans des enregistrements vidéo.



En bref...

INTERNATIONAL | Une nouvelle Unité mixte internationale (UMI) franco-indienne vient de voir le jour, en coopération avec le ministère indien des Sciences et Technologies. Installée à l'Indian Institute of Science, à Bangalore, Ifcam servira de plateforme collaborative pour des projets en mathématiques appliquées. Les partenaires français sont le CNRS, l'École polytechnique, l'ENS Paris, Inria et les universités Nice-Sophia-Antipolis et Paul-Sabatier à Toulouse.

ÉQUIPEMENT |

Genci, le Grand équipement national de calcul intensif, a acquis deux nouveaux supercalculateurs pour l'Idris, le centre de calcul du CNRS. Conçus par IBM, Turing et Ada totalisent à eux deux une puissance de calcul de plus de 1 pétaflop par seconde (10¹⁵ opérations par seconde), avec une consommation énergétique minimale. Ils sont au service de l'ensemble des chercheurs français dès janvier 2013.

Innovation

On peut fabriquer en série des nanocomposants

PAR MATHIEU GROUSSON

→ Si les nanotechnologies s'émancipent un jour

des laboratoires de recherche fondamentale, elles le devront sans doute pour une part à Pascale Senellart, du Laboratoire de photonique et de nanostructures (LPN)¹, à Marcoussis. Cette chercheuse a en effet mis au point, en collaboration avec la société Attocube, la « lithographie in-situ ». Ce procédé permet d'insérer précisément un nano-objet dans un minuscule composant. Grâce à cette technique, il est ainsi possible de fabriquer un grand nombre de minuscules composants, de manière parfaitement reproductible.

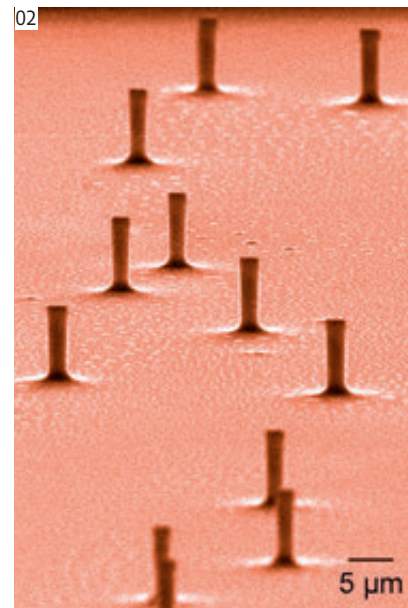
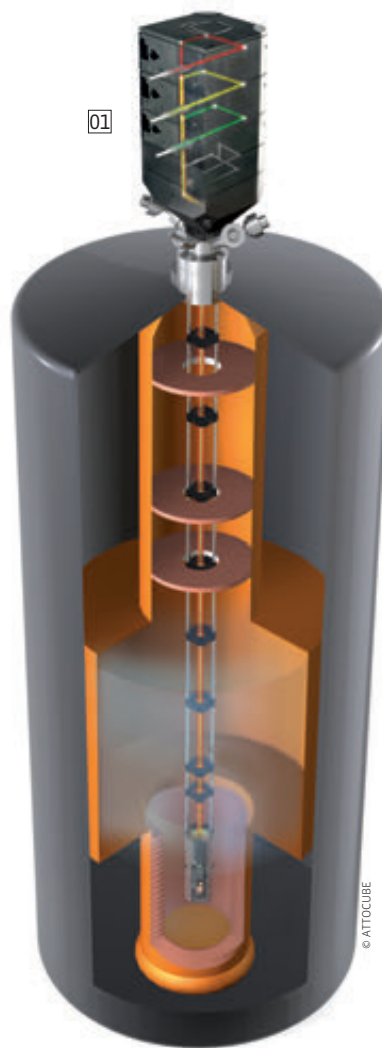
Cette manipulation d'objets infimes est une opération délicate, qui se décompose en deux phases. D'abord, sur une plaque couverte d'une série de nano-objets obtenus par croissance cristalline, on commence par localiser celui qui possède les caractéristiques recherchées, en provoquant chez lui l'émission de lumière. Ce repérage achevé, on peut alors réaliser au laser le **façonnage lithographique** du composant autour du nano-objet sélectionné. Traditionnellement, les nano-objets intéressants étant disséminés sur la plaque de manière aléatoire, la réalisation d'un composant était le fruit du hasard.

« Fin 2007, j'étais certaine que cela marcherait, même si d'aucuns jugeaient

01 Machine de lithographie in-situ développée grâce à une collaboration entre Attocube et le CNRS.

02 Mesure au microscope électronique à balayage de composants fabriqués avec la technique de lithographie in-situ.

FAÇONNAGE LITHOGRAPHIQUE
Procédé consistant à obtenir des nano-objets par gravure dans une résine sur laquelle ont préalablement été dessinés des motifs.



l'idée folle», se souvient Pascale Senellart. Un an plus tard, le procédé est démontré au laboratoire pour l'assemblage d'une « boîte quantique » : un composant utilisé notamment pour les développements de l'informatique quantique.

Ce succès a conduit à un partenariat entre le CNRS et Attocube pour développer une machine qui exploite le procédé inventé au LPN. « Elle est arrivée dans nos locaux fin 2010, précise Pascale Senellart. Depuis, nous avons démontré que ses possibilités vont bien au-delà de ce que nous avons montré en 2008. » Et d'ajouter : « Nous sommes les seuls à pouvoir graver une centaine de nanocomposants d'un seul coup. » L'appareil figure aujourd'hui au catalogue d'Attocube qui voit en lui le futur de la nanolithographie. Dans un premier temps, c'est le marché scientifique qui est visé. Mais il y a fort à parier que la machine imaginée par Pascale Senellart contribue à une large diffusion des nanotechnologies !

1. Unité CNRS/Télécom ParisTech/Télécom SudParis/Université Paris-Diderot.

NOMINATIONS | Le bureau du CNRS à Washington a une nouvelle équipe à sa tête. Xavier Morise, chargé de recherche du CNRS, a été nommé directeur du bureau tandis que Jean Thèves, ingénieur de recherche, prend le poste nouvellement créé de directeur adjoint afin de renforcer l'action de l'organisme aux États-Unis, au Canada et au Mexique.

INTERNATIONAL | Le 29 novembre 2012 a été signé, à Moscou, un accord de coopération scientifique et universitaire pour la création d'un Centre franco-sibérien de formation et de recherche. Ce projet associe, côté français, le CNRS, l'Inserm, l'Inalco et 18 universités et, côté russe, la branche sibérienne de l'Académie des sciences et 14 universités. But de cet accord ? Renforcer les collaborations scientifiques et les formations de haut niveau dans diverses disciplines.

CONTACT :
Laboratoire de photonique et de nanostructures, Marcoussis
Pascale Senellart
> pascale.senellart@lpn.cnrs.fr

Réseaux sociaux Marco Cucchi, responsable de l'équipe Web de la Direction de la communication du CNRS, évoque la stratégie de l'organisme sur ces nouveaux médias.

Quand le CNRS crée le buzz

PROPOS RECUEILLIS PAR MATHIEU BANE

Une étude sur les stratégies de communication des organismes de recherche sur les réseaux sociaux vient de paraître¹. Elle met en lumière les difficultés de ces institutions à s'adapter aux médias sociaux et à leurs usages. Comment le CNRS s'est-il lancé sur ces nouveaux médias ?

Marco Cucchi : En 2010, nous avons créé les pages institutionnelles du CNRS sur Facebook et Twitter. Les médias sociaux étaient incontournables et le CNRS se devait d'y être. L'IN2P3, un des dix instituts du CNRS, affichait déjà une présence sur Twitter et CNRS Images sur Dailymotion. Nous avons choisi de ne pas utiliser l'outil pour l'outil, mais de réfléchir en fonction de nos besoins de communication et de nos cibles. Sur Twitter, nous proposons aux scientifiques et aux professionnels en veille technologique (presse, scientifiques, entreprises...) de suivre notre actualité. Nous avons aujourd'hui près de 12 000 abonnés. Sur Facebook, en revanche, nous visons le grand public. Nous l'informons sur nos recherches, en lui facilitant l'accès à nos contenus vulgarisés. Nous lui offrons un accès rapide à nos offres d'emploi. Actuellement, 8 500 personnes nous « aiment ».

Quelles difficultés avez-vous rencontrées ?

M.C. : Comme le souligne l'étude, entretenir le dialogue sur ces réseaux n'est pas chose aisée. Le CNRS est un organisme qui fait référence, et nous devons valider ce que nous publions. Sur les réseaux sociaux, un internaute attend une réponse immédiate ou dans la demi-journée qui suit. Or, il nous faut parfois plus de temps pour obtenir une réponse d'un chercheur spécialiste de la question. Autre point : ces réseaux fonctionnent sept jours sur sept. Dans l'absolu, il nous faudrait donc une présence continue. Enfin, nous constatons que les réseaux sociaux s'arrogent souvent des droits sur les contenus affichés chez eux. Or nous devons diffuser nos images et nos films dans le respect du droit des auteurs et des producteurs. Nous sommes donc particulièrement vigilants quand nous postons des photos ou des vidéos sur ces réseaux.

→ Le film *Les Mayas, le calendrier* et le 21-12-2012 de CNRS Images avait déjà été visionné 200 000 fois sur Dailymotion (à d.) à la mi-décembre.



Quels développements envisagez-vous sur ces médias ?

M.C. : Tout comme les réseaux sociaux, nous évoluons constamment. Depuis 2010, la présence institutionnelle du CNRS s'est étoffée sur ces médias. Les instituts INC, INP, Inee et Insu communiquent sur Twitter. Leur objectif est de partager du savoir et d'échanger des informations autour de leurs thématiques scientifiques : la chimie, la physique, l'écologie, les science de l'univers... Le portail emploi et CNRS Images y dévoilent aussi leurs dernières actualités. Enfin, Alain Fuchs, le président du CNRS, s'exprime également sur Twitter. Dans le respect des droits évoqués plus haut, la chaîne Dailymotion et la page Facebook de CNRS Images se révèlent riches en images et en informations. Par ailleurs, nous venons d'expérimenter la wikiradio du CNRS. Il s'agit d'une web-radio participative à deux titres. D'une part, les internautes peuvent commenter

et participer aux émissions. D'autre part, nos scientifiques et nos communicants peuvent élaborer des programmes. Enfin, nous restons toujours attentifs à l'arrivée de nouveaux médias sociaux, et nous décidons, au cas par cas, de les utiliser ou non.

1. Étude menée par Mathieu Jahnich pour l'agence Wanacôme, présentée sur le site : www.sircome.fr.

EN LIGNE



Facebook :
 > www.facebook.com/cnrs.fr
 > www.facebook.com/CNRS.Images
 > www.facebook.com/emploiCNRS



Twitter :
 > <https://twitter.com/CNRS>
 > <https://twitter.com/AlainFuchs>
 > https://twitter.com/IN2P3_CNRS
 > https://twitter.com/INC_CNRS
 > https://twitter.com/inp_cnrs
 > https://twitter.com/INEE_CNRS
 > https://twitter.com/INSU_TERRE
 > https://twitter.com/INSU_ENV
 > https://twitter.com/INSU_UNIVERS
 > <https://twitter.com/EmploiCNRS>

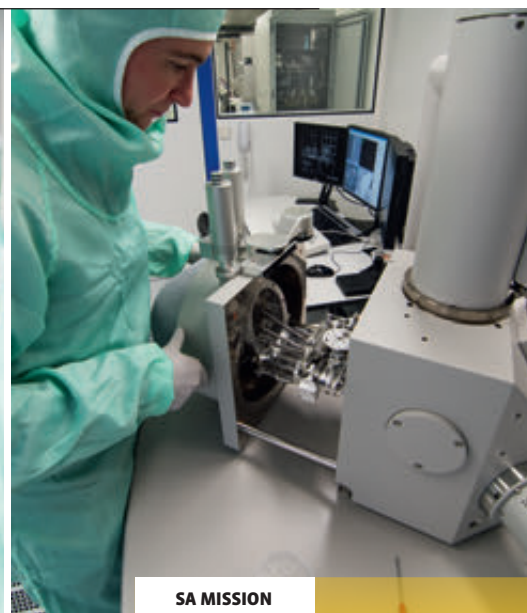


Dailymotion :
 > www.dailymotion.com/CNRS



La wikiradio du CNRS :
 > <http://wikiradio.cnrs.fr>

CONTACT :
 Direction de la communication du CNRS, Paris
Marco Cucchi
 > marco.cucchi@cnrs-dir.fr



SA MISSION

S'occuper du matériel de nanotechnologie appartenant à la centrale Mimento¹ de l'institut Femto-ST², à Besançon. Mais aussi former ses collègues à l'utilisation de ce matériel et faire de la veille sur les nouveaux procédés et équipements.

Roland Salut Ingénieur nano

PAR ESTHER LEBURGUE

8 H 30 TEST RÉUSSI !

Roland Salut a de l'or entre les mains. La machine qu'il est en train de contrôler, livrée en août dernier à l'institut Femto-ST, vaut un million d'euros ! Il s'agit d'un graveur ionique focalisé (Fib). À l'abri sous un plafond soufflant qui assure un environnement propre, cet instrument combine deux faisceaux convergents. Le premier, composé d'électrons, est vertical. Il permet de réaliser des images en très haute résolution, à une échelle inférieure au nanomètre. Le second faisceau, incliné, est constitué d'ions gallium. Il sert à graver la matière. Contrairement à l'ancien Fib qui fonctionnait en **salle blanche**, le nouveau préfère cette salle climatisée plus classique, « car ici, il n'est pas perturbé par les champs magnétiques et les vibrations », précise Roland Salut. Ce matin, cet appareil délicat réserve une bonne nouvelle : « Hier, j'ai lancé un test d'automatisation. Je lui ai demandé de répéter la gravure d'un motif de 32 micromètres. Au bout du motif, il devait se repositionner à l'aide de repères et recommencer. Il a enchaîné la séquence pendant cinq heures, sur 300 micromètres. » Un vrai progrès : avec le modèle précédent, Roland Salut aurait dû rester devant la machine.

SALLE BLANCHE
Salle sous atmosphère contrôlée, qui permet d'éviter les perturbations environnementales.

régulés avec précision. « Certaines poussières sont plus grosses que ce sur quoi nous travaillons, souligne-t-il en montrant un minuscule point blanc. Elles pourraient nous gêner ! » Roland Salut va former Alexandra Monnin, de l'institut Utinam³, à l'utilisation du microscope électronique à balayage (Meb). Cet appareil est capable de fournir des images d'un matériau et d'en connaître les composants. « La machine donne le résultat en deux minutes, commente Roland Salut. Mais avant, il faut régler le faisceau d'électrons qui balaie l'échantillon, puis faire plusieurs mesures pour les comparer. » La formation terminée, sa collègue pourra se servir seule du Meb et se référer si besoin à la notice rédigée par Roland Salut.

14 H 00 AIDER LE SERVICE OPTIQUE

De retour de déjeuner, direction la salle de réunion. Roland Salut y retrouve Yanne Chembo, du département d'optique de Femto-ST. Ils discutent d'un projet de lithographie sur des « systèmes intelligents intégrés dans la matière ». Aujourd'hui, il est question d'un résonateur optique, destiné « à démultiplier l'information véhiculée dans une fibre optique ». Cette fois, c'est la station de lithographie électronique gérée par Roland Salut qui va permettre de graver le motif désiré. Dans la machine, une galette de silicium recouverte d'une résine polymère est soumise à un flux

d'électrons. Une fois qu'elle aura été plongée dans un révélateur, il ne restera plus, au choix, que la partie exposée aux électrons ou bien l'autre.

16 H 00 PEAUFINER LES RÉGLAGES

L'ingénieur retourne auprès du nouveau Fib. Il lui reste plusieurs fonctions à optimiser sur la machine. « J'aimerais maintenant non pas graver, mais réaliser des dépôts de platine sur des galettes de substrat, commente-t-il. Pour cela, un gaz est injecté près de l'arrivée du faisceau d'ions. Ces ions vont casser les molécules du gaz, permettant au platine qu'il contient de se déposer. » Le succès de l'opération tient au réglage très fin de plusieurs paramètres. « Je vais devoir jouer à la fois sur la vitesse du faisceau d'ions, sur leur quantité et sur le nombre de passages du faisceau en chaque point », détaille Roland Salut. Concentré sur son mur d'écrans, il s'attelle à ce nouveau casse-tête.

1. La centrale Mimento est dédiée à la microfabrication pour la mécanique, les nanosciences, la thermique et l'optique.

2. Unité CNRS/Université de Franche-Comté/ENSMM/UTBM.

3. Unité CNRS/Université de Franche-Comté.

10 H 00 FORMER LES UTILISATEURS

Équipé d'une combinaison, de surchausures et de gants, il entre à présent dans la salle blanche de 400 m². Ici, température, hygrométrie et empoussièrisme sont



Avoir sur le journal en ligne : la suite du reportage **photo** dans cet institut.

CONTACT :

Femto-ST, Besançon
Roland Salut
> salut@femto-st.fr

Événement

Saint-Simon, pionnier des sciences sociales

Henri Saint-Simon, *Œuvres complètes*.

Textes établis, présentés et annotés par Juliette Grange, Pierre Musso, Philippe Régnier et Franck Yonnet. PUF, 4 volumes sous coffret, 3504 p., 49 €.

→ **Il aura fallu huit ans pour que la première édition des œuvres complètes d'Henri Saint-Simon** voie le jour aux Presses universitaires de France. Huit années d'un « travail de bénédictins, à transcrire des manuscrits dispersés, à rétablir leur chronologie, à relier les idées entre elles et avec leur contexte », explique Philippe Régnier, directeur de recherche au CNRS¹, qui a mené l'entreprise avec trois autres scientifiques : Juliette Grange, professeur à l'université François-Rabelais de Tours, Pierre Musso, professeur à l'université Rennes-II et à Télécom ParisTech, et Franck Yonnet, docteur en économie.

« Saint-Simon a écrit de manière désordonnée et son œuvre est très fragmentée, constituée d'articles, de brochures, d'ouvrages, poursuit le chercheur. C'est la première fois qu'elle est proposée dans une version intégrale, qui comprend environ un quart de textes inédits. » Peu connu du pu-

blic, Henri Saint-Simon est pourtant présent en profondeur dans notre société puisqu'il est considéré à la fois comme le fondateur des sciences humaines et sociales et du socialisme.



→ **Portrait du comte de Saint-Simon (1796), par Adélaïde Labille-Guiard.** À côté, un de ses ouvrages datant de 1825.

Né en 1760, Claude-Henri de Rouvroy, comte de Saint-Simon, participe comme officier à la guerre d'indépendance des États-Unis, puis, comme spéculateur, à la Révolution française (il achète et revend les biens de l'Église). Fortune faite, il se ruine pour financer de jeunes savants et se transformer en « chercheur à temps plein en SHS », se plaît à penser Philippe Régnier. À force de fréquenter les savants, il trouve enfin sa vérité : il faut ap-

pliquer les méthodes de la physique et de la physiologie à la politique et à l'économie, et aborder la société comme on aborde la nature et le corps.

Son *Mémoire sur la science de l'homme* paraît en 1813. « Pour survivre, il devient "philosophe journaliste" et abonne à ses écrits des banquiers, des industriels, des négociants, qu'il appelle à se doter d'une idéologie autonome », raconte Philippe Régnier. Car Henri Saint-Simon pense que la société doit se réorganiser pour et par l'industrie au sens large du terme : les « abeilles », c'est-à-dire les producteurs, auraient intérêt à cesser d'entretenir les « frelons », c'est-à-dire les improductifs (la famille royale, les nobles oisifs, les hauts dignitaires de l'Église, de l'armée et de l'État, les rentiers).

Dans les années 1820, l'inventeur du mot « industrialisme » diffuse ses idées auprès de la jeune génération (Auguste Comte, Prosper Enfantin, Pierre Leroux...) et inspire la création après sa mort du premier « parti politique des travailleurs » : les saint-simoniens. Le succès que rencontre ce mouvement aux idées progressistes précipitera sa chute, la classe dirigeante de l'époque y voyant une menace pour la propriété et la famille. Mais, avant ce déclin, la philosophie de Saint-Simon aura eu le temps d'imprégner durablement la société civile.

F.D.

1. Aussi directeur du laboratoire Littérature, idéologies, représentations aux XVIII^e et XIX^e siècles (CNRS/ Université Lumière-Lyon-II/ Université Stendhal-Grenoble-III/ ENS Lyon/ Université Jean-Monnet-Saint-Étienne).



LIVRE |
L'Art-Chimie
 Enquête dans
 le laboratoire
 des artistes
 Philippe Walter,
 François
 Cardinali, Michel

de Maule/Fondation de la Maison
 de la chimie, 176 p. – 45 €

→ **Philippe Walter est un expert**
 de l'art-chimie : la discipline consacrée
 à l'étude moléculaire des œuvres d'art.
 Des grottes préhistoriques à l'Égypte
 ancienne, en passant par l'atelier
 des grands peintres, il nous fait visiter
 les coulisses des œuvres. « *L'art est une
 clé pour découvrir le monde de la chimie,
 et la chimie, une clé pour mieux
 comprendre un artiste et son œuvre.* »
 Chemin faisant, on apprend comment
 la chimie bouscule des certitudes
 acquises sur l'auteur d'un tableau
 ou sur les pratiques des peintres.

LIVRE |

Mathématiques en liberté

Pierre Cartier, Jean Dhombres, Gerhard
 Heinzmann et Cédric Villani, La ville
 brûle, coll. « 360 », 192 p. – 20 €

→ **Inutile de savoir jongler avec
 les équations différentielles pour
 se plonger** avec plaisir dans cette
 discussion de haut vol sur les
 mathématiques. Cédric Villani, Médaille
 Fields 2010, Pierre Cartier, qui fut
 membre du célèbre groupe Bourbaki,
 Gerhard Heinzmann, philosophe, et Jean
 Dhombres, mathématicien et historien,
 échantent à bâtons rompus sur les débuts
 de cette science, ses liens avec notre
 réalité, son « esthétique », l'histoire

de son enseignement
 en France, ou encore
 l'organisation actuelle
 de la recherche.

Des dialogues clairs et
 sans tabou, conduits
 par Sylvestre Huet,
 journaliste à *Libération*
 et directeur de la
 collection « 360 ».



DVD |

Mémoires de la Retirada

Écrit par Véronique Moulinié et Sylvie
 Sagnes. Réalisé par Marie Chevais,
 et produit par CNRS Images, 35 min –
 20 € (usage privé) –
<http://videotheque.cnrs.fr>

→ **Ce document rare aborde la Retirada :**
 l'exode en France des républicains
 espagnols après la prise du pouvoir
 par Franco, en 1939. Écrit par deux
 chercheuses de l'Institut
 interdisciplinaire d'anthropologie du
 contemporain (IIAC)¹, il évoque comment
 se construit la mémoire historique.
 D'abord tabou dans les familles, ce
 douloureux épisode a fini par devenir
 un sujet historique, commémoré dans
 certaines municipalités. L'association
 Fils et filles de républicains espagnols
 et enfants de l'exode (FFREEE) cultive
 le souvenir. Elle rend hommage à ceux
 qui se sont battus contre le fascisme,
 et qui, arrivés en France, ont été cloîtrés
 dans des camps, sur des plages du Sud-Ouest,
 dans le plus complet dénuement.



© PHOTOS: CNRS IMAGES



À voir sur le journal en ligne:
 un extrait de ce DVD.

LIVRES |

Les Origines de l'écriture

V. Alleton, J. Maniaczyk,
 R. Schaer, P. Vernus

Les Débuts de l'élevage

Jean-Denis Vigne

Le Pommier/Universcience,
 coll. « Le Collège »,
 env. 200 p. – 10 €

Captivant, *Les Origines de
 l'écriture* relate l'apparition
 parallèle de cette technique,
 il y a 5000 ans, à Sumer,
 en Égypte et en Chine.
 Dans *Les Débuts de l'élevage*,
 l'archéologue Jean-Denis
 Vigne explore comment
 l'homme en est arrivé
 à domestiquer ses proies.

La Fin des coupables, suivi de : Le Cas Paramord. Obsessions et contrainte intérieure, de la psychanalyse aux neurosciences

Pierre-Henri Castel,
 Ithaque, 560 p. – 34 €
 L'auteur poursuit dans ce
 second volume l'enquête
 entamée avec *Âmes
 scrupuleuses, vies d'angoisse,
 tristes obsédés* et décrypte
 deux cures psychanalytiques.

Les Années noires 1938-1944

Denis Peschanski, Hermann,
 430 p. – 27 €
 Un tableau abouti de la France
 de Vichy dans lequel l'auteur,
 historien, analyse les
 comportements des Français,
 qui ne se réduisent pas à la
 Résistance et à la collaboration.

150 questions sur l'océan et le climat

Collectif, Éd. Le Pommier/
 Universcience, 192 p. – 15 €
 Seize scientifiques répondent
 aux questions posées par
 le public sur une borne
 interactive lors de l'exposition
 « Océan, climat et nous »,
 d'avril 2011 à juin 2012.

Les fils de la Réforme Idées reçues sur les protestants

Sébastien Fath, Le cavalier
 bleu éditions, coll. « Idées
 reçues », 208 p. – 18,50 €
 Les protestants sont austères,
 ils ne croient pas en Marie,
 ils sont moins pratiquants
 que les catholiques... Historien
 des religions, Sébastien Fath
 examine les idées reçues
 sur le protestantisme.

1. Unité CNRS/EHESS/Ministère de la Culture et de la Communication.

LIVRE |
Écologie chimique
Le langage de la nature
 M. Hossaert-McKey et
 A.-G. Bagnères-Urbany (dir.),
 Cherche-Midi/CNRS, 192 p. – 24,90 €

→ **L'écologie chimique est au confluent de la chimie et de l'écologie.** Elle cherche notamment des réponses nouvelles pour diminuer l'usage des pesticides dans l'agriculture, remédier à la raréfaction de la lavande en Provence,... Ce livre explique les mécanismes moléculaires par lesquels plantes, champignons et insectes assurent leur fécondation ou leur défense, et les principes fondateurs des écosystèmes. Il présente quantité d'espèces. Les problématiques complexes sont abordées avec clarté, à travers des exemples illustrés de splendides photos. Lumineux.



LIVRE |
Billy Wilder
 Patrick Brion, CNRS Éditions,
 240 p. – 20 €

→ **Patrick Brion est historien du 7^e art** et spécialiste du cinéma américain. Extrêmement vivante, sa monographie consacrée à Billy Wilder, l'un des plus fameux réalisateurs d'Hollywood, fait revivre celui-ci à travers une multitude d'anecdotes et de citations. Ce scénariste de génie a aussi mis en scène nombre de films légendaires, notamment *Sept ans de réflexion* (1955), où figure la célèbre scène de la robe de Marilyn Monroe soulevée par une bouche de métro. Parmi ses comédies à succès figure aussi *Certains l'aiment chaud* (1958), avec Tony Curtis, Jack Lemmon et Marilyn Monroe. Après un bref portrait, l'auteur passe en revue tous les films du cinéaste (grand admirateur d'Ernst Lubitsch), racontant leur histoire et les commentaires qu'ils inspiraient à leur réalisateur. Les fans de l'âge d'or d'Hollywood se délecteront.



LIVRE |
Le Mythe de l'islamisation
Essai sur une obsession collective

Raphaël Liogier, Seuil, 224 p. – 16 €
 → **Le sociologue des religions Raphaël Liogier s'attaque à une idée en vogue : la France et l'Europe seraient en phase d'islamisation. Statistiques à l'appui, il retrace la genèse de ce mythe. Sans esquiver le sujet de l'extrémisme religieux, il dénonce les amalgames visant à manipuler l'opinion publique. Ancré dans l'actualité, il revient sur l'affaire Mohamed Merah ou sur l'employée de la crèche Baby Loup licenciée pour avoir porté le foulard. À qui profite ce « nouveau populisme européeniste fondé sur le rejet de l'islam » ? Réponse dans cet essai limpide, objectif et documenté.**



Léonard de Vinci à l'honneur

EXPOSITION |

Projets, dessins, machines

Jusqu'au 18 août, Cité des sciences et de l'industrie, Paris (75) –
 Tarif plein 11 €. www.cite-sciences.fr

LIVRE |

La nature et l'Invention



Patrick Boucheron et Claudio Giorgione (dir.), Éd. de La Martinière/Universcience, 192 p. – 29,90 €

→ **Depuis le dessin initial jusqu'à la machine fabriquée, l'exposition met en lumière le cheminement créatif du grand inventeur, souvent issu d'une observation minutieuse de la nature.**

Le catalogue de l'exposition approfondit ce regard. Architecture, peinture, scénographie, ingénierie... il présente les diverses facettes du génie. L'apport du savant est éclairé par des historiens

mais aussi par des chercheurs en botanique ou en robotique qui montrent en quoi il a été pionnier de la bio-inspiration, thème qui occupe un chapitre du livre et un segment entier de l'exposition.



→ L'exposition présente 40 maquettes créées d'après les dessins du savant.

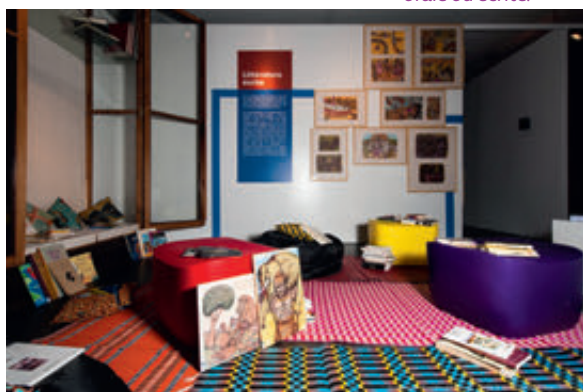
EXPOSITION |

Paroles d'Afrique

Jusqu'au 31 mai, Musée d'ethnographie de l'université Bordeaux-Segalen (MEB), Bordeaux (33). Entrée libre – Rens. : 05 57 57 31 61.

→ **Quel est le statut de la parole dans les sociétés africaines ?** C'est à cette question que l'exposition « Paroles d'Afrique », coproduite par le Musée d'ethnographie de l'université Bordeaux-Segalen et le laboratoire Langage, langues et cultures d'Afrique noire (CNRS/Inalco Paris), entend répondre. Au fil de six salles, le public est invité à découvrir toutes les facettes de la parole, de celle du quotidien à celle du lien social en passant par celle du jeu, des crises ou de la littérature. Un parcours basé sur l'interactivité qui donne à appréhender la parole africaine, orale ou écrite, à travers les sons, les images et les objets qui lui sont liés.

→ Six salles pour découvrir toutes les facettes de la parole africaine, orale ou écrite.



À voir sur le journal en ligne : le film *Magistrats et Migrants*, présenté au sein de l'exposition.



LIVRE | Histoire des mouvements sociaux en France de 1814 à nos jours

Collectif, Michel Pigenet et Danielle Tartakowsky

(dir.), La Découverte, 800 p. – 32 €

→ **Cet ouvrage collectif parcourt deux siècles d'histoire de France. Il aborde les formes variées de mobilisation collective par lesquelles les individus veulent changer leur condition : rébellions, émeutes, grèves, pétitions ou campagnes électorales. Leurs acteurs aussi sont décrits dans leur diversité : paysans, ouvriers, catholiques, jeunes, minorités sexuelles, etc. Structuré en quatre parties chronologiques, l'ouvrage est ensuite divisé en courts chapitres thématiques (70 au total). Chacun d'eux est écrit par un spécialiste, avec un parti pris : privilégier les recherches les plus récentes. Plus de la moitié des auteurs sont ainsi de jeunes chercheurs.**

LIVRE |

Variations sur un même ciel

Collectif, Jean-Philippe Uzan (dir.), La ville brûle, 352 p. – 37 €

→ **Voici une promenade érudite et poétique sur les chemins de la science.**

Vingt-trois chercheurs renommés présentent, à tour de rôle, un texte qui a forgé notre connaissance de l'univers. D'abord, la mythologie : Aurélien Barrau commente ainsi un texte d'Hésiode, et Jean-Marc Bonnet-Bidaud, la cosmogonie du peuple Dogon. Ensuite viennent les philosophes et les naturalistes : Jean Seidenbart propose un texte d'Emmanuel Kant, tandis que Pierre Thomas explicite Buffon. Les modernes ne sont pas en reste : Jean Eisenstaedt évoque Einstein et la relativité, et Jean-Pierre Luminet traite

d'Alexandre Friedmann et de l'univers comme espace-temps.



LIVRES |

La Question religieuse en Chine

V. Goossaert et D. A. Palmer, CNRS Éditions, 500 p. – 25 €
La première étude exhaustive sur le fait religieux en Chine. Ce livre aborde un paradoxe : alors qu'on aurait pu croire ce pays sécularisé par plusieurs décennies de communisme, il se voit investi par de nombreuses religions.

Les Voix d'outre-tombe Tables tournantes, spiritisme et société au XIX^e siècle

Guillaume Cuchet, Seuil, coll. « L'univers historique », 464 p. – 25 €

Guillaume Cuchet analyse l'incroyable engouement pour le spiritisme qui gagna la France et se répandit dans presque toute l'Europe dès le début des années 1850. Il éclaire les raisons pour lesquelles, en ce siècle marqué par les progrès de la science et de la raison, « toute la société se mit à faire tourner les tables ».

Faibles et puissants face à l'impôt

Alexis Spire, Raisons d'agir éditions, 140 p. – 8,10 €

Au terme d'une enquête menée dans différents services fiscaux français, le chercheur Alexis Spire met en lumière les inégalités entre contribuables.

Atlas de l'Empire romain Construction et apogée : 300 av. J.-C. – 200 apr. J.-C.

Christophe Badel, Autrement, 96 p. – 19 €

Contenant plus de 100 cartes et plans, cet atlas permet de comprendre comment les Romains ont conquis la quasi-totalité du monde, mais aussi quels effets a eus cet impérialisme.

Inde, l'envers de la puissance Inégalités et révoltes

Christophe Jaffrelot, CNRS Éditions, coll. « Débats », 64 p. – 5 €

Cet essai percutant révèle la face cachée d'une terre de grands contrastes, qui, en quelques dizaines d'années, s'est transformée pour se hisser au rang des puissances économiques qui pèsent dans le monde.

FESTIVAL |

Oufs d'astro Biennale du ciel et de l'espace

Du 18 au 24 février, Vaulx-en-Velin (69) – Entrée libre – www.planterariumvv.com

→ Pour sa 3^e édition, Oufs d'astro, la biennale du ciel et de l'espace, dont le CNRS est co-organisateur, s'intéresse au temps et à l'espace. Au programme : des conférences données par des scientifiques (dont Étienne Klein, Marc Lachièze-Ray, Jean-Philippe Uzan ou Dario Autiero), un parcours à la découverte des travaux des chercheurs rhônalpins, des créations théâtrales de Denis Guénoun et de Marie-Odile Monchicourt, et bien d'autres événements...



→ Une manifestation tous publics pour découvrir la science de façon ludique.



LIVRE |

Une histoire du rap en France

Karim Hammou, La Découverte, 304 p. – 22 €

→ Ce livre est le prolongement de la thèse de sociologie que son auteur a soutenue en 2009.

Il explore la naissance du rap et ses transformations en France, des années 1980 à aujourd'hui. Il résulte d'un remarquable travail de terrain auprès des rappeurs, disc-jockeys, animateurs radio, employés de maisons de disques et journalistes. L'auteur montre comment l'industrie musicale, mais aussi les médias et les pouvoirs publics, ont influencé la construction du rap, porteur de gros enjeux économiques. Il rappelle également comment ce genre musical a été associé au tag, à la banlieue, voire à la délinquance, jusqu'à entrer dans le débat politique. Une plongée au cœur du monde contemporain.

LIVRE |

L'île aux glaciers de marbre

Georges Marbach (dir.), association Centre Terre, 208 p. – 38 €

→ De 1995 à 2010, l'association Centre Terre a organisé les Ultima Patagonia, six grandes expéditions scientifiques dans l'archipel de Patagonie, à l'extrême sud du Chili. Les spéléologues, parmi lesquels des chercheurs du CNRS, ont parcouru ces îles sauvages pour réaliser des relevés géographiques, étudier les grottes ornées qu'elles abritent ou encore mieux comprendre l'évolution de l'environnement. De leurs périples, les explorateurs ont ramené de superbes photos et des journaux de bord édités aujourd'hui dans ce livre qui retrace les quinze ans de cette aventure scientifique. Le livre est diffusé exclusivement via Internet, sur le site : <http://boutique.centre-terre.fr>



cnrs

le journal

Rédaction : 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/journal/
CNRS (siège) : 3, rue Michel-Ange – 75794 Paris Cedex 16

Directeur de la publication : Alain Fuchs Directrice de la rédaction : Brigitte Perucca
Directeur adjoint de la rédaction : Fabrice Impériali

Rédacteur en chef adjoint : Matthieu Ravaud Chefs de rubrique : Fabrice Demarthon, Frédérique Laubenheimer, Charline Zeitoun
Assistante de la rédaction et fabrication : Laurence Winter Ont participé à ce numéro : Sarah Adida, Emilie Badin, Laure Cailloce, Frédéric Dessort, Sebastián Escalón, Grégory Fléchet, Mathieu Grousseau, Eloïse Layan, Gaëlle Lahoreau, Esther Leburgue, Vahé Ter Minassian, Colette Tron.

Secrétaires de rédaction : Alexandra Dejean, Isabelle Grandrieux Conception graphique : Céline Hein Iconographes : Marie Mabrouk, Stéphanie Tritz
Couverture : Serge Bloch pour CNRS Le journal Photogravure : Scoop Communication Impression : Groupe Morault, Imprimerie de Compiègne – 2, avenue Berthelot – Zac de Mercières – BP 60524 – 60205 Compiègne Cedex 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.





« Je me trouve dans une chambre anéchoïque. Couverte d'absorbants, elle permet de réaliser des mesures électromagnétiques sans perturbations. Je règle l'une des deux antennes d'un

système qui sonde les matériaux avec une onde électromagnétique. Par terre, on voit une boîte emplies de mousses conçues pour imiter des sols. La sphère métallique posée au-dessus sert à étalonner nos mesures. L'objectif de nos expériences est de concevoir un appareil, muni de plusieurs antennes monofréquences, qui soit capable de caractériser en même temps les propriétés conductrices et isolantes du proche sous-sol. Il s'agit d'un procédé complémentaire aux techniques plus courantes de radar à pénétration de sol, qui utilisent généralement une à deux antennes et des ondes multifréquences. L'outil que nous mettons au point pourra détecter des objets enfouis (de 50 cm à 1 m de profondeur) et déterminer la teneur en eau du sous-sol, ressource précieuse qu'aimeraient contrôler au mieux les agriculteurs, les distributeurs et les collectivités. »

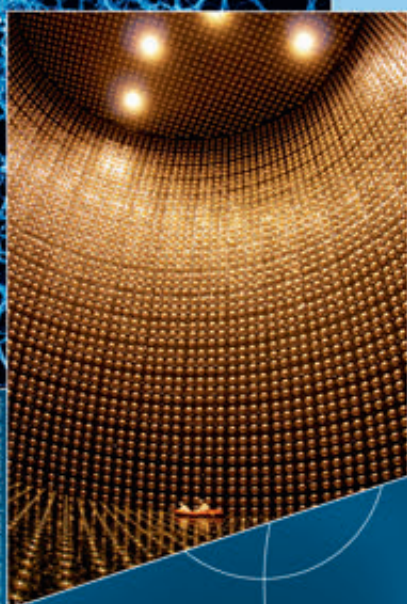
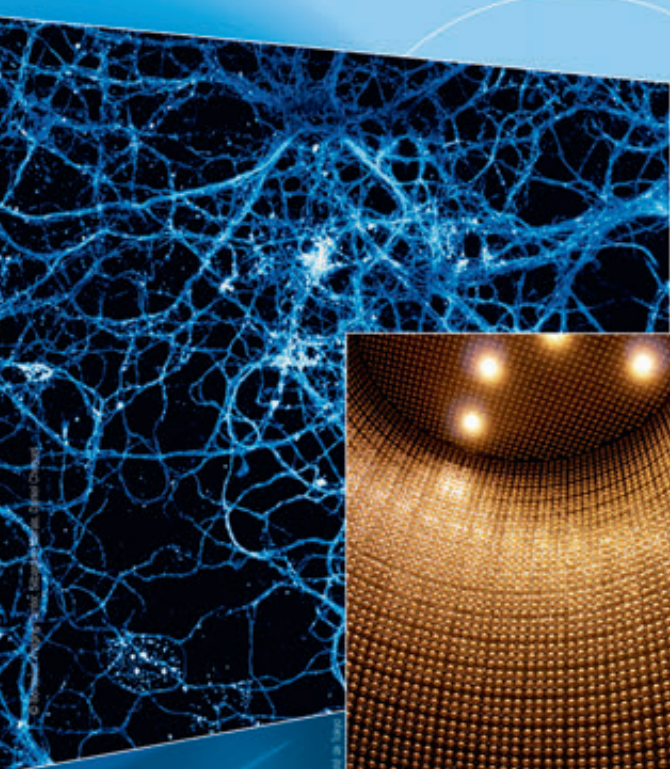


À voir sur le journal en ligne: la suite du reportage **photo** dans cet institut.

JEAN-MICHEL GEFFRIN, INGÉNIEUR DE RECHERCHE À L'INSTITUT FRESNEL-MARSEILLE (CNRS/AIX-MARSEILLE UNIVERSITÉ/ÉCOLE CENTRALE DE MARSEILLE).

ExTrêmes sciences

Une exposition proposée par le **CNRS**
à retrouver sur www.cnrs.fr/extremes-sciences



Du **21 décembre 2012**
au **24 février 2013**
dans le couloir de la **station**
Montparnasse, à Paris.



dépasser les frontières

