

cnrs

le journal

n° 263
décembre 2011



Aux origines du

Entretien Lilian Thuram,
commissaire de l'exposition
« Exhibitions »
du musée du quai Branly

RACISME



dépasser les frontières

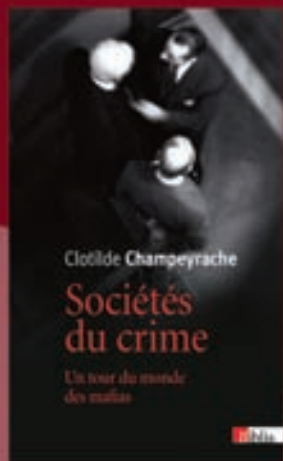


→ L'événement

Portrait de
Jules Hoffmann,
un Nobel en or

→ En images

Les chercheurs
à l'écoute
des animaux



Biblis

La nouvelle
collection Poche de
CNRS ÉDITIONS

de 6 à 12 €

www.cnrseditions.fr

L'OUTRE-MER, UN LABORATOIRE POUR LA RECHERCHE

Une exposition proposée par le **CNRS**

Du **15 décembre 2011**
au **15 février 2012**

dans le couloir de la station
Montparnasse-Bienvenüe



cnrs

www.cnrs.fr





PAR STÉPHANE MARTIN, PRÉSIDENT
DU MUSÉE DU QUAI BRANLY

Éditorial

Depuis la Seconde Guerre mondiale, le racisme a définitivement perdu l'assise scientifique sur laquelle il prétendait se fonder. Comme le souligne l'enquête publiée dans ce numéro, la notion de race humaine ne fait plus sens au regard des développements contemporains de l'anthropologie biologique et de la génétique des populations. Pour autant, les préjugés de type raciste n'ont pas disparu. La société française d'aujourd'hui paraît d'une certaine façon encore fermée à l'accueil de l'altérité. Mais ce rejet de l'autre s'affiche désormais sous la forme d'une hiérarchisation des cultures plutôt que des phénotypes humains. C'est pourquoi le musée du quai Branly, dont la vocation est de susciter un dialogue entre cultures d'égal à égal, a souhaité s'associer à CNRS *Le journal* pour la préparation de cette enquête, dont la parution coïncide avec l'ouverture de l'exposition « Exhibitions. L'invention du sauvage », présentée au musée du 28 novembre 2011 au 3 juin 2012.

Cette exposition, dont le commissaire général est Lilian Thuram, président de la Fondation Éducation contre le racisme, et les commissaires scientifiques Pascal Blanchard, spécialiste du fait colonial, et Nanette Jacomijn Snoep, responsable des collections Histoire du musée, retrace l'histoire de la mise en scène de l'exotisme depuis le ^{xvi}^e siècle jusqu'à nos jours. L'enquête de CNRS *Le journal* décrypte aussi les différentes facettes du racisme, depuis le racisme scientifique qui trouve ses germes dans le travail des naturalistes du ^{xviii}^e siècle, et développé par les théoriciens darwiniens du ^{xix}^e siècle, jusqu'au racisme populaire à l'œuvre dans les zoos humains ou *ethnic shows* liés à la période de l'expansion coloniale. La collaboration entre le musée du quai Branly et le CNRS autour de ce phénomène illustre parfaitement l'engagement de ces deux institutions dans une politique de partenariat toujours plus étroite et multiforme.

4 | 5 L'essentiel

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

6 | 8 L'événement

Jules Hoffmann, spécialiste incontesté des mécanismes de défense des organismes, reçoit ce mois-ci un prix Nobel et la médaille d'or du CNRS.

16 | 18 En images

Les chercheurs mettent les animaux sur écoute afin de

comprendre comment ils adaptent leurs communications acoustiques à leur milieu et à leur style de vie.

19 | Décryptage

L'astronome François Bouchy revient sur l'intérêt que présente la multiplication de découvertes d'exoplanètes.

36 | On en parle

Les 12 et 13 décembre, les chercheurs ont rendez-vous

à Lyon pour débattre d'un sujet en vogue : les réseaux sociaux.

37 | Un jour avec...

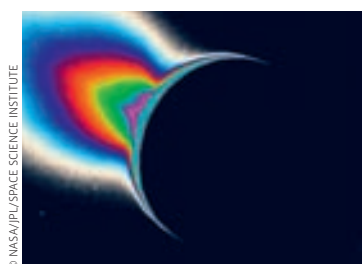
Bruno Verdier, directeur technique.

38 | 42 Culture

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

43 | Sur le vif

Les coulisses étonnantes d'une photo de science.



© NASA/JPL/SPACE SCIENCE INSTITUTE

9 | 15 Actualités

De précieux cristaux liquides ; Emploi et protection sociale : même combat? ; l'algorithme de Metropolis revisité ; la lutte contre la leishmaniose ; les bactéries emportées par la foule...

30 | 35 Stratégie

Le succès fulgurant d'*Ecology Letters* ; une première Unité mixte en Chine ; la politique d'achats du CNRS ; l'alliance Athéna ; lumière sur l'optogénétique...



© L. RONAT/CNRS PHOTO THÈQUE



© ARCHIVES CHARMET/BRIDGE MAN GIRAUDON, C. ZANNETTACCI/MUSÉE DU QUAI BRANLY

20 | 29 L'enquête Aux origines du racisme

21 | À l'époque des zoos humains

24 | Races humaines : ce qu'on pensait hier... et que la science a réfuté

26 | Le nouveau visage du racisme

28 | Entretien avec Lilian Thuram



→ En couverture : le bassin du "village sénégalais", Exposition universelle de Liège, carte postale, héliotypie, 1905.



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

À la une

Des chercheuses à l'honneur



C'est la Femme scientifique de l'année : Anne-Marie Lagrange, directrice de recherche au CNRS à l'Institut de planétologie et d'astrophysique de Grenoble¹, est la grande gagnante du prix Irène-Joliot-Curie. Il faut dire que l'astrophysicienne fait partie du gotha mondial en matière de planètes extrasolaires. À l'origine de la première image directe d'une planète dans le disque de la jeune étoile Béta Pictoris, elle a notamment été responsable scientifique du premier système d'optique adaptative sur le Very Large Telescope au Chili et a coordonné le programme interdisciplinaire Origine des planètes et de la vie du CNRS. Autre lauréate, la mathématicienne Laure Saint-Raymond, du Département de mathématiques et applications de l'ENS², reçoit le prix de la Jeune Femme scientifique. Enfin, Pascale Vicat-Blanc, à la tête de la start-up Lyatiss, est lauréate du prix Parcours Femme Entreprise. La cérémonie de remise des prix aura lieu le 20 décembre au ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche.

1. Unité CNRS/Université Joseph-Fourier.
2. Unité CNRS/ENS Paris.

→ Anne-Marie Lagrange, lauréate du prix de la Femme scientifique de l'année.

LES PALMES DE LA RECHERCHE

→ **Le 18 octobre, à Paris, le prix La Recherche a livré son palmarès, récompensant des avancées importantes effectuées en 2010 dans des laboratoires francophones. Dans neuf des douze catégories, des chercheurs menant leurs travaux dans des unités liées au CNRS figurent parmi les lauréats. Le jury était présidé cette année par le mathématicien Cédric Villani.**

EN LIGNE

> www.leprixlarecherche.com

Le CNRS bien classé

→ **Deux classements publiés récemment ont mis le CNRS à l'honneur.** Ainsi, l'organisme fait partie des cent entreprises et organisations les plus innovantes du monde, selon l'édition 2011 du **Top 100 Global Innovators** établi par la société Thomson Reuters. Onze représentants français figurent dans ce Top 100 : huit groupes industriels et trois organismes (CNRS, CEA et IFP Énergies nouvelles). Ce qui place la France au troisième rang des pays les plus innovants, derrière les États-Unis et le Japon. Par ailleurs, le CNRS conserve en 2011 le second rang mondial des institutions de recherche en nombre d'articles scientifiques produits selon **le classement Scimago** établi par des chercheurs espagnols et portugais. Ceux-ci ont recensé pour l'organisme français un total de 130 977 publications entre 2005 et 2009, la période de référence du classement. La première place est occupée par l'Académie des sciences chinoise.

→ Cavitité accélératrice radio fréquence.



Spiral2 est en construction

→ **C'est parti ! Le chantier du futur accélérateur linéaire Spiral2 a démarré officiellement** le 17 octobre au Grand accélérateur national d'ions lourds (Ganil)¹, à Caen. Grâce à cet instrument, les scientifiques espèrent mieux connaître la structure du noyau atomique et comprendre certaines réactions nucléaires au sein des étoiles. Spiral2 permettra effectivement de produire en abondance des noyaux dits exotiques, car ils n'existent pas naturellement sur Terre.

1. Unité CNRS/CEA.

EN LIGNE

> www2.cnrs.fr/presse/communiqu/2320.htm

Futurapolis, le site de l'innovation

→ **Toute l'actualité de l'innovation est désormais sur Futurapolis**, un site créé par l'hebdomadaire *Le Point* et dont le CNRS est partenaire. Articles et vidéos font découvrir les dernières avancées dans les grands domaines de la vie quotidienne, de la santé aux transports en passant par l'énergie, les technologies digitales, les questions sociales ou encore l'alimentation.



EN LIGNE

> www.lepoint.fr/futurapolis/

Deux projets distingués par l'ERC

→ Le 14 octobre, le Conseil européen de la recherche (ERC) a dévoilé la liste des premiers lauréats de son nouveau programme, Preuve du concept, ouvert aux chercheurs qui bénéficient déjà d'un financement ERC Starting Grant ou ERC Advanced Grant. Sur trente projets retenus, les deux seuls français sont portés par des chercheurs du CNRS : Bernard Legrand, de l'Institut d'électronique, de microélectronique et de nanotechnologie, qui travaille sur un microscope à force atomique haute performance pour de la bio-imagerie *in vitro* ; et Victor Malka, du Laboratoire d'optique appliquée, qui développe des accélérateurs laser-plasma pour des applications en radiothérapie et en radiographie gamma à haute résolution. Ils recevront chacun une subvention de 150 000 euros pour financer la transition vers la commercialisation de leur innovation.

→ Ci-contre, les chercheurs Bernard Legrand (en haut) et Victor Malka.



© S. BERNARD



© P. MARVAUX

Le CNRS transfère des brevets

→ Renforcer la capacité d'innovation des petites et moyennes entreprises et industries françaises en leur cédant des brevets non exploités. Tel est l'objectif du programme PR² (Partenariat renforcé PME-Recherche) que lance le CNRS. L'organisme dispose aujourd'hui d'environ 4500 familles de brevets dont certaines, pourtant très proches de la maturité, ne sont pas exploitées. Au lieu de les laisser sommeiller, il a décidé de les céder aux PME-PMI dans le cadre d'un partenariat : une PME-PMI intéressée par un ou des brevets s'engagera à mener à bien, avec les laboratoires impliqués, un programme de recherche de quelques mois qui permettra de transférer les savoir-faire et d'adapter l'invention à ses besoins spécifiques. Environ 1000 familles de brevets seraient transférables dans le cadre de PR².

Ils ont marqué l'actu

→ La cure de jouvence qui a permis de rajeunir des cellules de centenaires a provoqué un raz de marée médiatique, car elle démontre que le vieillissement cellulaire est un processus réversible. Mise au point dans un laboratoire impliquant le CNRS, elle consiste à reprogrammer *in vitro* des cellules issues de donneurs âgés pour qu'elles retrouvent les caractéristiques des cellules souches embryonnaires.



© TF1

→ La sonde russe *Phobos-Grunt*, qui emportait six expériences françaises réalisées par des laboratoires associés au CNRS, ne s'est pas insérée sur sa trajectoire vers Mars et était bloquée en orbite terrestre à l'heure où nous écrivons ces lignes. Selon l'Agence spatiale russe, il resterait jusqu'à début décembre pour rétablir le contact et guider cette mission qui doit déterminer l'origine de Phobos, lune de Mars.



© 20 MINUTES

© PARIS MATCH
© J. STEYER/WARNICONS

→ Tara Oceans, l'expédition scientifique soutenue par le CNRS qui écume tous les océans du globe, a terminé sa deuxième année de périple afin d'étudier les écosystèmes marins. Après un premier bilan riche de résultats, comme la découverte de dix espèces de coraux qui n'avaient jamais été observées aux îles Gambier, l'aventure se poursuit sur les mers et dans les laboratoires pour étudier la multitude d'échantillons déjà récoltés.



→ Les empreintes de reptile datées de 280 millions d'années découvertes en Turquie

ont secoué les colonnes de la presse scientifique. Leur étude, signée notamment par des chercheurs du CNRS, éclaire d'un jour nouveau l'évolution de ces animaux ayant vécu bien avant les dinosaures et dont on ignorait qu'ils avaient posé à cette époque la patte jusque dans cette région du monde.

Biologie Le chercheur, spécialiste incontesté des mécanismes de défense des organismes, reçoit ce mois-ci le prix Nobel et la médaille d'or du CNRS.

Jules Hoffmann Un Nobel en or

PAR LAURE CAILLOCE

Quel mois de décembre pour Jules Hoffmann ! Le samedi 10, le biologiste partagera, à Stockholm, le prix Nobel de physiologie ou de médecine avec son colauréat Bruce Beutler¹. Puis, le mardi 13, il recevra, à Paris, la médaille d'or du CNRS, la plus haute récompense scientifique française. Déjà, en ce début d'automne, une rencontre avec ce biologiste d'origine luxembourgeoise a tout d'une course-poursuite. C'est en effet dans un taxi parisien lancé à vive allure que Jules Hoffmann, tout juste débarqué de la gare de l'Est et à quelques jours d'embarquer pour la Chine, puis le Canada, commence à nous raconter son parcours. Avec autant d'humour que de modestie. « Lorsque j'ai débuté mes recherches au milieu des années 1960, la zoologie était une discipline en perte de vitesse, indique-t-il. En m'intéressant aux insectes, je n'étais a priori pas destiné à faire une grande carrière ! »

DU LUXEMBOURG À LA FRANCE

De fait, qui aurait cru, lorsque le jeune étudiant en sciences naturelles à l'université de Strasbourg décide de faire sa thèse sur les mécanismes de défense antimicrobiens des criquets, qu'il allait par la suite contribuer à révolutionner la compréhension du système immunitaire inné (lire l'encadré ci-dessous). Soufflé par Pierre Joly, professeur de l'université de Strasbourg, ce choix de thèse n'est pas dû au hasard. Adolescent, Jules Hoffmann courait la campagne luxembourgeoise avec son père, professeur de sciences naturelles au lycée, pour répertorier les insectes.



À voir sur le journal en ligne : un album photo à l'IBMC et, à partir du 14 décembre, un film sur les recherches de Jules Hoffmann.

L'IMMUNITÉ INNÉE COMMUNE À TOUS LES ÊTRES VIVANTS

Apparue avec la multicellularité il y a un milliard d'années environ, l'immunité innée est le seul système de défense des insectes et des invertébrés contre les agressions microbiennes. Chez les mammifères et chez l'homme, elle constitue la première ligne de défense contre les

agressions extérieures et se combine au système immunitaire dit adaptatif, apparu avec l'évolution, qui s'acquiert au cours de la vie d'un individu. L'immunité innée, capable de cibler quelques dizaines d'agresseurs, n'a pas de mémoire, contrairement à l'immunité adaptative,

qui peut produire les anticorps des agresseurs (bactéries, virus, etc.) déjà rencontrés par un individu. On sait désormais que l'immunité innée joue aussi un rôle essentiel dans la vaccination : déclenchée par les adjuvants des vaccins, elle permet d'amplifier la réponse vaccinale.

À 17 ans, il publie son premier article sur les criquets dans les Archives grand-ducales des sciences. Aujourd'hui, le sujet l'intéresse toujours autant : « L'interaction des insectes avec l'homme est décisive, souligne le biologiste. Ils détruisent chaque année un tiers des récoltes agricoles et exposent un tiers de l'humanité à la transmission de maladies. »

À l'aube de ses recherches, l'objectif de Jules Hoffmann est double : comprendre pourquoi et comment les insectes se défendent aussi bien contre les agressions extérieures, et utiliser cette connaissance pour mieux combattre ces agressions. « En laboratoire, cela faisait des années que l'on transplantait des organes d'un insecte à l'autre sans jamais provoquer d'infection, et ce malgré l'absence de précautions d'asepsie », remarque-t-il. Une piste

JULES HOFFMANN EN 6 DATES

1941	Naissance à Echternach (Luxembourg)
1971	Entrée au CNRS
1994	Directeur de l'Institut de biologie moléculaire et cellulaire de Strasbourg
1996	Découverte du rôle du récepteur Toll dans l'immunité de la drosophile
2006	Président de l'Académie des sciences
2011	Prix international Canada Gairdner, Prix Shaw, Médaille d'or du CNRS, Prix Nobel de physiologie ou de médecine

du criquet et dont il montre le caractère indispensable pour la survie de l'insecte. À l'initiative de son professeur, Jules Hoffmann part faire son stage postdoctoral en Allemagne, auprès du professeur Peter Karlson, qui vient tout juste de dévoiler la structure de l'ecdysone. Son allemand courant s'y révèle fort utile. « *Entre 1972 et 1974, nous nous sommes intéressés au métabolisme de cette hormone et à sa synthèse à partir d'éléments présents dans les végétaux* », explique le chercheur, qui se rappelle aussi avoir mis à profit ce séjour outre-Rhin pour assouvir sa curiosité pour le Romantisme allemand.

Les enjeux de ces travaux, qui vont le mobiliser jusqu'à la fin des années 1980, sont considérables : en mettant au point un inhibiteur de la synthèse de l'ecdysone, pulvérisable sur les récoltes, on mettrait fin aux ravages causés par les criquets. Las, les applications industrielles tardent à venir. « *Avec le recul, il m'arrive de regretter d'avoir délaissé pendant toutes ces années les mécanismes de défense antimicrobiens pour l'endocrinologie* », reconnaît Jules Hoffmann.

LA MOUCHE DROSOPHILE COMME MODÈLE

Mais, pendant ce temps, une petite équipe dont fait partie Danièle Hoffmann – son épouse, rencontrée au laboratoire – continue de travailler sur les défenses des insectes contre les bactéries et les champignons. Une voie de recherche encouragée par la découverte, à la fin des années 1970, d'un premier peptide antimicrobien chez le papillon par un laboratoire suédois. En 1989, Jules Hoffmann décide donc d'abandonner le système endocrine des insectes et de consacrer 100 % des moyens du laboratoire à leurs mécanismes de défense. « *On ne pouvait pas faire les deux correctement* », juge-t-il. Autre choix stratégique : désormais, les scientifiques travailleront sur la mouche drosophile, plus facile à faire muter sur le plan génétique.

Le chercheur et son équipe s'attellent alors à un gigantesque chantier : l'identification de tous les peptides antimicrobiens produits par la drosophile pour se défendre. « *Pour isoler chacune de ces substances, on a dû piquer et infecter près de 100 000 mouches !* » se souvient le biologiste. Un travail de Titan qui a mobilisé durant près d'un mois une demi-douzaine de personnes à temps plein. En 1994, sept familles de peptides antimicrobiens sont enfin identifiées, dont deux découvertes également chez le papillon par les confrères suédois – « *un grand moment dans l'histoire du laboratoire* ».

Jules Hoffmann, qui n'a décidément pas les deux pieds sous la même paillasse, décide alors, une fois de plus, de traverser les frontières. « *Au moment où nos travaux donnaient un relief nouveau à l'immunité innée, j'ai voulu me rapprocher de laboratoires qui se préoccupaient de cette thématique chez la souris et chez l'homme* », raconte-t-il. Avec Charles Janeway, à Yale, et Alan Ezekowitz, à Harvard, il jette les bases d'une collaboration insectes-mammifères. Autre grand changement : en 1994, le CNRS lui confie la direction de l'Institut de biologie

sur laquelle il se lance avec enthousiasme, malgré les réticences de sa famille. « *Une carrière de chercheur était inimaginable à l'époque en restant au Luxembourg. J'ai donc décidé de demander la nationalité française, condition indispensable pour accéder à un poste d'universitaire dans ces années-là. Une démarche qui m'a coûté ma nationalité luxembourgeoise, mais grâce à laquelle j'ai obtenu la médaille d'or du CNRS* », raconte avec émotion le biologiste, directeur de recherche émérite au CNRS et professeur à l'université de Strasbourg.

Les travaux de Jules Hoffmann au sein du laboratoire Biologie humorale des insectes du professeur Joly, auquel il succédera en 1978, le conduisent rapidement à s'intéresser à l'ecdysone, une hormone connue pour son implication dans le développement

PEPTIDE

Constitué d'une chaîne d'acides aminés, le peptide est l'élément de base de la protéine.

01 Jules Hoffmann en plein travail à l'Institut de biologie moléculaire et cellulaire. 02 Injection d'une solution antibiotique dans une mouche drosophile afin d'étudier son système immunitaire.

moléculaire et cellulaire de Strasbourg (IBMC). Il en profite pour emmener avec lui les 40 chercheurs, ingénieurs et techniciens du laboratoire, hébergés jusqu'à présent par l'Institut de zoologie de l'université de Strasbourg.

Le biologiste et ses associés décident d'adopter des compétences nouvelles au laboratoire en y intégrant des généticiens. Une étape essentielle pour aborder le second volet de leurs recherches : après avoir identifié les familles de peptides antimicrobiens, la suite logique était de chercher comment ils étaient produits. La surprise tombe, en 1996, comme le narre Jules Hoffmann : « Avec Bruno Lemaître, nous avons réussi à montrer que le récepteur Toll, déjà connu pour son implication dans le développement de l'axe dorso-ventral de la mouche, jouait un rôle crucial dans le fonctionnement de l'immunité innée de la drosophile : il contribue à identifier l'agresseur et à déclencher la réponse antimicrobienne adaptée. » L'article sur ces travaux, publié dans *Cell*, marque un tournant important. Un an plus tard, le laboratoire de Charles

Janeway trouve des homologues de Toll chez l'homme – les Toll-like receptors – et, l'année suivante, Bruce Beutler décrit le fonctionnement chez l'homme de l'un de ces récepteurs dans la défense antibactérienne. Plus de 18000 articles sont parus sur les récepteurs Toll depuis cette époque pionnière!

DÉCOUVERTE D'UNE NOUVELLE VOIE DE DÉFENSE

Point essentiel : ces recherches ont clairement établi que, en plus de contrôler une réponse de défense antimicrobienne directe, comme chez la drosophile, les récepteurs Toll-like des mammifères sont rien de moins que le système d'alarme qui déclenche le système immunitaire adaptatif, avec notamment l'activation des lymphocytes. Tandis que les chercheurs commencent aujourd'hui à entrevoir toutes les conséquences chez l'homme d'une telle découverte – l'immunité innée est impliquée dans l'inflammation, les réponses anti-infectieuses, la vaccination, l'auto-immunité, l'immunothérapie... –, Jules Hoffmann poursuit, avec ses collègues de Strasbourg, ses travaux sur

« En travaillant avec Jules Hoffmann ces dernières années, j'ai pu apprécier sa perspicacité, sa créativité et son désir constant de faire avancer le champ de la recherche. »

Bruce Beutler, généticien américain, colauréat du prix Nobel de médecine 2011



les défenses antimicrobiennes des insectes, en particulier sur le rôle chez la drosophile d'une deuxième voie de défense découverte par le laboratoire : la voie IMD (*Immune Deficiency*), qui a également un équivalent chez l'homme : les récepteurs du TNF (*Tumor Necrosis Factor*).

À 70 ans, cet infatigable défricheur – qui a aussi œuvré à la tête du Département des sciences de la vie du CNRS et présidé l'Académie des sciences de 2006 à 2008 – a encore du pain sur la planche. S'il n'assure plus la direction du laboratoire, transmise à son collaborateur Jean-Marc Reichhart, il y passe toutes ses journées pour continuer son travail avec enthousiasme. Son temps libre est partagé entre sa passion pour l'histoire, plus précisément pour la période de la Seconde Guerre mondiale, qui a profondément marqué le Luxembourg, et sa famille. « Mes deux enfants poursuivent des carrières scientifiques à Paris, mais j'ai la chance de les recevoir régulièrement à Strasbourg, avec mes petits-enfants », confie celui qui, toute sa vie, a été fidèle à son laboratoire alsacien. Un programme quelque peu perturbé, en cette fin d'année, par une pluie de récompenses bien méritées.

1. Le Canadien Ralph Steinman, également distingué par le comité Nobel pour ses travaux sur l'immunité, est décédé le 30 septembre 2011.

CONTACT :

Institut de biologie moléculaire et cellulaire
de Strasbourg
Jules Hoffmann
> j.hoffmann@ibmc.u-strasbg.fr

ASTRONOMIE |

La planète naine Éris, objet actuellement le plus lointain décelable

dans le système solaire, est plus petite qu'on ne le pensait : sa taille est très proche de celle de Pluton. Quant à son sol, extrêmement brillant, une pellicule de glace d'azote pourrait en être la cause. C'est le résultat d'une observation menée par une équipe internationale, à l'initiative de chercheurs français, entre autres du CNRS.

PALÉONTOLOGIE |

Homo sapiens serait arrivé en Europe il y a environ 45 000 ans, soit plusieurs millénaires avant la date admise jusqu'ici. Fruit d'une collaboration européenne impliquant des chercheurs du CNRS, ce résultat s'appuie sur de nouvelles analyses de deux dents de lait découvertes il y a une cinquantaine d'années dans une grotte préhistorique italienne, et qui avaient été attribuées à tort à des Néandertaliens.

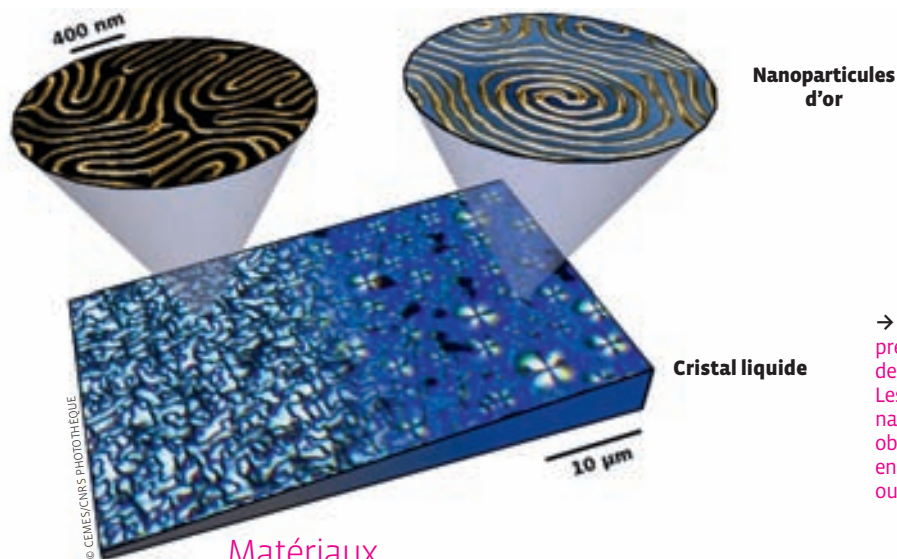
BIOLOGIE |

Les cellules

dendritiques, sentinelles du système immunitaire, contrôlent l'accès des lymphocytes dans les ganglions lymphatiques, les tissus enflammés et les tumeurs cancéreuses. C'est ce qu'ont montré des chercheurs de l'Institut de pharmacologie et de biologie structurale. En ligne de mire : des applications pour le traitement des maladies inflammatoires chroniques et du cancer.

MATÉRIAUX | Avec des nanoparticules et des brins d'ADN, des chercheurs toulousains, notamment du CNRS, ont mis au point un explosif solide de densité d'énergie équivalente à la nitroglycérine. Il pourrait servir de source d'énergie pour alimenter des microsystèmes embarqués dans l'espace ou dans l'environnement.

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



Matériaux

Précieus cristaux liquides

À voir sur le journal en ligne : un reportage vidéo sur cette recherche.

PAR ANTOINE CAPPELLE

→ **Des végétaux, des carapaces d'insectes et même les tendons** ont un point commun avec certains produits cosmétiques ou les logos des billets de banque : tous contiennent des cristaux liquides cholestériques. Découverts au XIX^e siècle dans des substances dérivées du cholestérol, ceux-ci sont constitués de molécules allongées qui s'organisent en hélices et ont la propriété de réfléchir sélectivement la lumière. Dorénavant, ils pourront aussi servir à ordonner des nanoparticules d'or, des particules promises à de nombreuses applications grâce à leurs étonnantes propriétés. C'est ce qu'a démontré une équipe du Centre d'élaboration de matériaux et d'études structurales (Cemes) du CNRS, à Toulouse, avec une méthode facile à mettre en œuvre.

Sans atmosphère contrôlée ni procédés physiques sophistiqués, les chercheurs ont fait apparaître des motifs de métal réguliers sur une surface de cristaux liquides. Organisées en spirales ou en rubans parallèles, les nanoparticules possèdent des propriétés inédites, tel le guidage des ondes électromagnétiques. Ce nouveau matériau serait exploitable pour fabriquer des antennes, des réflecteurs intelligents ou dans le secteur des laboratoires sur puce.

La recette est simple : l'équipe a d'abord préparé un mélange de cristaux liquides, de particules d'or et de solvant, des éléments faciles à obtenir. Le cholestérique est choisi selon le pas de son

hélice, qui détermine la périodicité des rubans d'or. Le mélange est déposé en un film mince sur une surface quelconque. « Contrairement à de nombreuses autres méthodes de formation de motifs nanométriques, la nature du support a ici peu d'influence », précise Michel Mitov, du Cemes. Le film obtenu après évaporation du solvant est ensuite chauffé à plus de 50 °C, température à partir de laquelle les cristaux liquides s'organisent. Les particules d'or, elles, se déplacent vers les deux surfaces du film. La structure formée par les cristaux liquides sur la surface supérieure, en contact avec l'air, est à l'origine de l'apparition des motifs d'or. Enfin, l'ensemble est figé par refroidissement rapide à température ambiante.

Par cette technique décrite en septembre dans *Soft Matter*¹, l'équipe, qui comprend aussi Rajaa Bitar et Gonzague Agez, a mis en évidence l'importance inattendue de l'épaisseur du film. Elle détermine la nature des motifs qui, si le film est trop fin ou trop épais, ne peuvent se former à grande échelle. « Cette méthode est peu contraignante. Elle est démontrée en laboratoire avec des moyens légers et usuels. Il est possible d'utiliser d'autres nanoparticules ou cholestériques. Chacun peut adapter cette méthode à ses propres objectifs », conclut Michel Mitov.

1. *Soft Matter*, 2011, vol. 7, pp. 8198-8206.

CONTACT :

Centre d'élaboration de matériaux et d'études structurales, Toulouse
Michel Mitov
 > michel.mitov@cemes.fr

Société Bilan avec Bruno Palier du programme Recwowe, qui vise à réconcilier l'emploi et la protection sociale en Europe.

Emploi et protection sociale, même combat ?



© S. GANESSE

BRUNO PALIER

Directeur de recherche du Centre d'études européennes de Sciences Po, Bruno Palier a coordonné le programme Recwowe, avec Denis Bouget, professeur en économie à l'université de Nantes.

PROPOS RECUEILLIS PAR SEBASTIÁN ESCALÓN

Quel bilan faites-vous du programme Recwowe, pour *Reconciling Work and Welfare in Europe*, qui s'achève après cinq ans de recherche ?

Bruno Palier : L'objectif était de créer des collaborations entre deux champs qui s'ignoraient trop souvent, les recherches sur la protection sociale et le marché du travail, et de les étendre à l'ensemble de l'Europe. Le réseau Recwowe a permis de réunir 200 chercheurs de 17 pays. Vingt-cinq ouvrages et numéros spéciaux de revue ont été publiés, notamment dans la collection « *Work and Welfare in Europe* », créée chez Palgrave. Une méta-base de données sur l'emploi et la protection sociale (EDACwowe) a aussi été mise en place. Enfin, un effort important de diffusion des résultats vers les politiques, les hauts fonctionnaires et les partenaires sociaux a été réalisé.

Pourquoi faut-il réconcilier l'emploi et la protection sociale ?

B. P. : Dans les années 1950-60, on pensait que la protection sociale, en garantissant les revenus des travailleurs, maintenait la consommation et par conséquent soutenait la croissance, l'activité et l'emploi. Puis

dans les années 1980-90 se sont imposées les interprétations néoclassiques selon lesquelles elle serait l'ennemie de l'emploi, car elle le rendrait trop coûteux et découragerait les chômeurs de chercher du travail. Aujourd'hui, on a besoin de redéfinir les relations entre protection sociale et emploi en prenant en compte l'évolution de l'économie et de la société.

Sur quoi se fondaient les recherches ?

B. P. : Elles ont été organisées autour des quatre grandes tensions caractérisant les relations entre le marché du travail et la protection sociale : tension entre flexibilité et sécurité, entre vie professionnelle et vie familiale, entre qualité et quantité des emplois et entre des systèmes de protection sociale nés lors d'une phase d'industrialisation et les économies et sociétés post-industrielles que l'on connaît aujourd'hui.

Comment se redéfinissent le marché du travail et la protection sociale dans le contexte actuel de crise ?

B. P. : Au début du projet, nous ne voyions que deux voies de sortie. La voie libérale d'une part, suivie par les États-Unis et la Grande-Bretagne, fondée sur une combinaison d'emplois hautement qualifiés et fortement rémunérés dans la finance et les

hautes technologies, et des emplois peu qualifiés et peu protégés dans les autres services. Elle se caractérise par une flexibilité générale du travail et un État qui n'intervient que dans les cas de pauvreté extrême. La deuxième voie est celle des pays nordiques, caractérisée par un investissement très important dans le capital humain et des emplois de qualité dans les services. Ce système se fonde sur l'innovation et sur une main-d'œuvre souple, très bien formée et protégée. Puis, nous avons identifié l'émergence d'une troisième voie, qui est celle de l'Allemagne et de la France notamment. Elle repose sur des dualisations : ces pays maintiennent des emplois jouissant d'une bonne protection sociale dans l'industrie, mais créent autour de celle-ci un second marché du travail constitué d'emplois peu qualifiés et peu protégés. Si ce modèle leur a permis de sauver leur industrie, c'est au prix d'une montée des inégalités.

Peut-on envisager un meilleur système de protection pour un pays comme la France ?

B. P. : Il faut adapter la protection sociale. Désormais, les carrières sont très discontinues, et les femmes sont entrées massivement sur le marché du travail. Au lieu de découper la vie du travailleur en tranches – travail, chômage, maladie, retraite –, il faut accompagner les individus toute leur vie, doter chacun des atouts pour réussir dès les premières années et faire en sorte qu'une période de chômage ou la naissance d'un enfant ne signifie ni perte de qualification ni perte totale de revenu. C'est ainsi que le monde du travail et la protection sociale pourraient être réconciliés.



© I. HANNING/REA

→ Pour les chercheurs, il faut redéfinir les relations entre emploi et protection sociale. Ici, un conseiller de Pôle emploi avec une personne au chômage.

CONTACT :
Centre d'études européennes de Sciences Po, Paris
Bruno Palier
> bruno.palier@sciences-po.fr

Le phénomène des jets géants s'éclaire

→ **Connus depuis dix ans à peine, les jets géants sont des décharges lumineuses émises depuis un nuage d'orage** vers une partie relativement conductrice de l'atmosphère, située à 90 kilomètres d'altitude. Événements rares, ils n'avaient jamais été observés dans leur intégralité. Jusqu'à cette nuit du 7 mars 2010, durant laquelle un géologue chasseur d'orage sur l'île de La Réunion est parvenu à filmer cinq jets lumineux géants distants d'à peine 50 kilomètres. « *Les observations ont dépassé de très loin en qualité et en détail tout ce que j'avais pu voir auparavant dans des publications* », relate Serge Soula, du Laboratoire d'aérodynamique¹, à Toulouse, qui reçoit les prises de vue quelques jours plus tard. En analysant les vidéos image par image, puis en les croisant avec les données du satellite *Meteosat*² et celles du réseau mondial de surveillance des éclairs, une équipe internationale de chercheurs, dont fait partie le physicien, a réussi à décrire avec précision ces manifestations électriques. Les résultats, publiés en octobre dans *Journal of Geophysical Research*³, montrent que les jets géants se déclenchent au cœur du nuage orageux, là où l'activité électrique est la plus élevée. La charge expulsée vers l'atmosphère est, en outre, dix fois plus importante que celle transportée par la foudre vers le sol. Le phénomène pourrait ainsi jouer un rôle majeur dans le circuit électrique planétaire.

G. F.

1. Unité CNRS/Université Paul-Sabatier.
2. *Journal of Geophysical Research*, vol. 116, D19103.

CONTACT :
Laboratoire d'aérodynamique, Toulouse
Serge Soula
> serge.soula@aero.obs-mip.fr



À voir sur le journal
en ligne : un **reportage**
vidéo sur cette recherche.

→ Ce jet géant lumineux
émis depuis le cœur
d'un nuage orageux a été
photographié sur l'île de
la Réunion le 7 mars 2010.



© P. HUET

Mathématiques

L'algorithme de Metropolis revisité

PAR SEBASTIÁN ESCALÓN

→ **En 1953, le mathématicien gréco-américain Nicholas Metropolis et son équipe** mettaient au point un algorithme afin d'aborder, malgré les limites des calculateurs de l'époque, des questions physiques complexes telle la transition de phase, c'est-à-dire le passage d'un état à un autre (du solide au liquide, par exemple). Depuis, l'algorithme de Metropolis est devenu un outil d'usage courant, notamment en chimie-physique et en mécanique statistique.

Pourtant, celui-ci n'avait pas encore livré tous ses secrets. Dont une donnée qui intéresse fortement ses utilisateurs : sa vitesse de convergence, à savoir la vitesse à laquelle les résultats obtenus en faisant tourner l'algorithme s'approchent des résultats théoriques. Une collaboration entre des mathématiciens de Stanford et du Laboratoire Jean-Alexandre-Dieudonné¹, à Nice, a permis récemment d'établir une estimation précise de cette vitesse dans certains cas particuliers. Ces travaux viennent d'être publiés dans la revue *Inventiones mathematicae*².

Un exemple pour y voir plus clair ? « *Imaginez que vous cherchiez à calculer l'énergie moyenne d'un système dans lequel un million de particules sont en interaction dans un milieu confiné, commente Laurent Michel, chercheur au Laboratoire Jean-Alexandre-Dieudonné. L'énergie de ce système dépend de la configuration spatiale de tous ces éléments. Or le nombre de particules étant très grand, l'ensemble des configurations est tellement compliqué que ce calcul pose problème. L'algorithme de Metropolis permet de sélectionner au hasard certaines configurations représentatives et de ramener le calcul à la moyenne de leur énergie.* »

Grâce aux travaux de Laurent Michel, on sait désormais pendant combien de temps il faut faire tourner l'algorithme pour être sûr d'obtenir une simulation fiable. Ce résultat important pourrait avoir des retombées sur d'autres méthodes mathématiques. En attendant, les chercheurs poursuivent l'exploration de Metropolis.

1. Unité CNRS/Université Nice-Sophia-Antipolis.
2. *Inventiones mathematicae*, août 2011, vol. 185, n° 2, pp. 239-281.

CONTACT :
Laboratoire Jean-Alexandre-Dieudonné, Nice
Laurent Michel
> lmichel@unice.fr

Physique

Des liaisons électriques

PAR CHARLINE ZEITOUN

→ Une nouvelle étape vient d'être franchie dans la fabrication

des composants électroniques réduits à de simples molécules. Jusqu'à présent, on savait établir un contact électrique impliquant une seule molécule. « Mais on ignorait comment la position des différents atomes influe sur les propriétés de ce contact », signale Guillaume Schull, de l'Institut de physique et chimie des matériaux de Strasbourg¹. Avec un microscope à effet tunnel, le chercheur et ses collaborateurs français¹, allemands² et espagnols³ ont étudié la question avec une précision inégalée.

En travaillant à près de -269°C , une température proche du zéro absolu, ils ont pu stabiliser le dernier atome de la pointe ultrafine du microscope à seulement quelques dixièmes de nanomètre⁴

d'une molécule. Résultat de ce rapprochement : un contact électrique. Quant à l'heureuse élue, c'est une molécule de fullerène, une sphère composée de 60 atomes de carbone arrangés en facettes hexagonales et pentagonales, tel un ballon de football. L'intérêt de ce choix ? « La structure de cette molécule présente deux types de liaison entre atomes de carbone, soit simple (mise en commun d'un seul électron), soit double (deux électrons), qui impliquent des différences d'un point de vue électrique », détaille Guillaume Schull. Restait ensuite à promener consciencieusement la pointe du microscope sur les différents sites du fullerène, tout en mesurant les variations de courant traversant le contact.

En tout, trois positions stables ont été déterminées et confirmées par simulation numérique : la première pile au-dessus d'un atome, et les deux autres

entre deux atomes de carbone, selon que la liaison est simple ou double. Verdict : la liaison double, connue pour être la plus réactive chimiquement, est aussi celle qui laisse passer le plus de courant dans la molécule. « Ces mesures permettront de choisir les meilleurs contacts électriques dans une future électronique moléculaire », conclut le chercheur, dont les résultats ont été publiés dans *Nanoletters*⁵.

1. Unité CNRS/Université de Strasbourg.

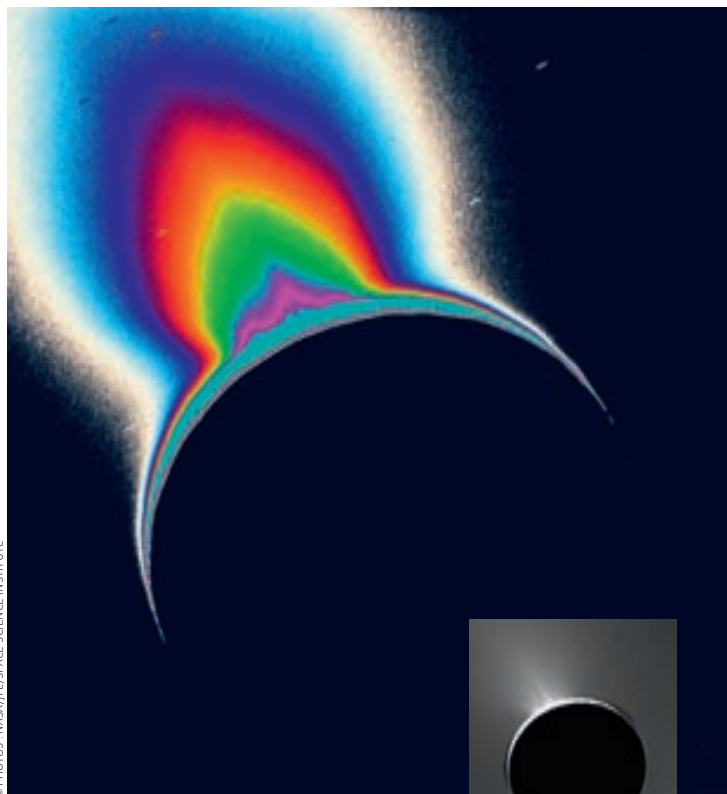
2. Université de Kiel (IEAP).

3. Institut des sciences des matériaux de Madrid.

4. 1 nanomètre = 10^{-9} mètres.5. *Nanoletters*, 2011, vol. 11 (8), pp. 3142-3146.

CONTACT :

Institut de physique et chimie des matériaux
de Strasbourg
Guillaume Schull
> guillaume.schull@unistra.fr



© PHOTOS : NASA/JPL SPACE SCIENCE INSTITUTE

→ Panaches de glace au pôle Sud d'Encelade, observées par la sonde Cassini et traitées avec de fausses couleurs (vue originale en bas, à droite).

SATURNE : IL Y A DE L'EAU DANS LE GAZ

→ D'où peut bien venir l'eau présente dans la haute atmosphère de la planète aux anneaux ? Des panaches que crache l'un de ses satellites, Encelade, révèle une équipe internationale dont font partie des chercheurs du CNRS et de l'Observatoire de Paris. Cette découverte est issue des informations obtenues grâce au spectromètre submillimétrique (Hifi) du télescope Herschel de l'Agence spatiale européenne. « Nous cherchions à observer la signature de l'eau dans la haute atmosphère de Saturne quand le télescope a révélé la présence de la molécule au voisinage de l'orbite d'Encelade », précise Emmanuel Lellouch, astronome au Laboratoire d'études spatiales et d'instrumentation en astrophysique¹, à Meudon. Émise à raison de 250 kilogrammes par seconde par le satellite, l'eau forme un anneau de gaz diffus tout autour de la planète. En combinant ces données à des modèles tenant compte des phénomènes physiques intervenant au sein de cet anneau, les chercheurs ont pu calculer qu'entre 3 et 5% de l'eau provenant d'Encelade retombaient sur Saturne. Leurs travaux ont été publiés dans *Astronomy & Astrophysics*².

G. F.

1. Unité CNRS/Observatoire de Paris/Université Paris-Diderot/UPMC.

2. *Astronomy & Astrophysics*, vol. 532, L2, août 2011.

CONTACT :

Laboratoire d'études spatiales et d'instrumentation en astrophysique, Meudon
Emmanuel Lellouch
> emmanuel.lellouch@obspm.fr

Santé Une équipe de chercheurs franco-portugaise a fait une découverte qui pourrait permettre de lutter contre une grave maladie tropicale.

La lutte contre la leishmaniose franchit un cap

PAR MATHIEU HAUTEMULLE

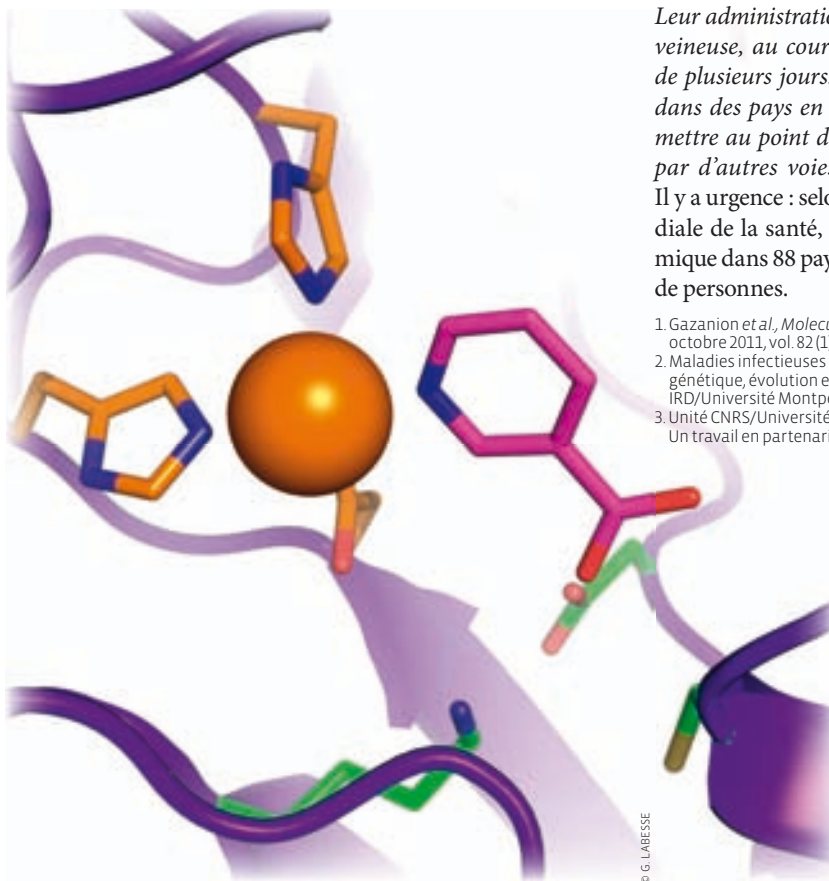
Rapper en plein cœur la leishmaniose, une maladie tropicale

Parasitaire grave et parfois mortelle, c'est l'espoir des chercheurs français et portugais qui viennent d'identifier une enzyme essentielle au développement du parasite *Leishmania*¹. « On a trouvé une faille, explique Baptiste Vergnes, du laboratoire Mivegec², à Montpellier. Ce parasite est dépendant d'une vitamine, le nicotinamide, qu'il importe depuis son environnement et qu'il assimile par le biais de cette enzyme, appelée nicotinamidase. Quand nous retirons l'enzyme, le parasite ne prolifère plus, quel que soit son stade de développement. Quand il la réexprime, il se remet à proliférer. » Si les scientifiques parvenaient à inhiber cette enzyme, ils diminueraient donc les chances de survie du parasite.

UN TRAVAIL DE LONGUE HALEINE

Comme souvent, la mise au point d'un médicament s'avère une longue entreprise. La découverte du caractère crucial de la nicotinamidase pour la survie du parasite constitue la première étape. La deuxième, la description de sa structure, a révélé une particularité qui a surpris les chercheurs : l'enzyme, en fait une **métallo-enzyme**, « utilise son site métallique pour reconnaître le nicotinamide plutôt que pour le modifier chimiquement, comme le fait généralement ce type d'enzyme », explique le chercheur Gilles Labesse, du Centre de biochimie structurale³, à Montpellier.

Il s'agirait désormais de prendre en compte cette caractéristique originale pour trouver l'inhibiteur adéquat. Ce qui nécessitera, notamment, des travaux en chimie médicinale. Cette nicotinamidase apparaît d'autant plus comme une cible thérapeutique prometteuse qu'elle est



MÉTALLO-ENZYME
Enzyme contenant un ou plusieurs ions métalliques, essentiels à son activité.

absente chez les mammifères, et donc chez l'homme. Une molécule à visée thérapeutique serait donc nocive pour le parasite, mais pas, *a priori*, pour le patient. Un énorme avantage.

UNE URGENCE MONDIALE

Pour l'heure, il n'existe aucun médicament non toxique pour l'homme, et des résistances aux traitements se font jour. Surtout, « les molécules ont été développées il y a de nombreuses années, comme pour d'autres maladies négligées », indique Denis Sereno, chercheur à l'Institut de recherche pour le développement, à Montpellier.

Leur administration se fait par voie intraveineuse, au cours d'une hospitalisation de plusieurs jours. Cela n'est pas évident dans des pays en développement. Il faut mettre au point des molécules utilisables par d'autres voies et à moindre coût. » Il y a urgence : selon l'Organisation mondiale de la santé, la leishmaniose, endémique dans 88 pays, menace 350 millions de personnes.

1. Gazanion et al., *Molecular Microbiology*, octobre 2011, vol. 82 (1), pp. 21-38.
2. Maladies infectieuses et vecteurs : écologie, génétique, évolution et contrôle (Unité CNRS/IRD/Université Montpellier-I).
3. Unité CNRS/Universités Montpellier-I et -II/Inserm. Un travail en partenariat avec l'université de Porto.

→ Site actif de l'enzyme identifiée par les chercheurs. Il s'agit en fait d'une métallo-enzyme dont le site métallique est ici coloré en orange.

CONTACTS :

Centre de biochimie structurale, Montpellier
Gilles Labesse

> gilles.labesse@cbs.cnrs.fr

Institut de recherche pour le développement, Montpellier

Denis Sereno

> denis.sereno@ird.fr

Maladies infectieuses et vecteurs : écologie, génétique, évolution et contrôle, Montpellier
Baptiste Vergnes

> baptiste.vergnes@ird.fr

01



Environnement Le 5 décembre doit débuter une mission d'envergure organisée par l'Institut polaire français pour recueillir des données sur le continent Antarctique.

Raid d'exception en Antarctique

01 Les chercheurs espèrent parcourir 1440 kilomètres en 38 jours dans des contrées inconnues de l'Antarctique à bord d'une dameuse et de trois tracteurs. 02 Ils ont pour objectif de rallier la base russe de Vostok, puis le point dit Barnola, avant de revenir à la station Concordia.

PAR VAHÉ TER MINASSIAN

C'est une expédition à haut risque en terres hostiles. Le raid scientifique qui devrait partir le 5 décembre de la station franco-italienne Concordia, en Antarctique, si la météo le permet, a tout d'une grande aventure. Jamais encore l'Institut polaire français Paul-Émile-Victor, qui met en œuvre cette mission, n'avait relevé un tel défi : effectuer, en 38 jours, un trajet aller-retour de 1440 kilomètres dans des contrées inconnues du continent blanc. Le jeu en vaut la chandelle : les données nombreuses et variées que les chercheurs vont tenter de récolter pourraient s'avérer cruciales pour la recherche sur les régions polaires.

La feuille de route de cette mission d'exploration à laquelle participent quatre laboratoires français¹ vaut, à elle seule, le détour. Puisqu'il s'agira de rallier, à bord d'une dameuse et de trois tracteurs, la base

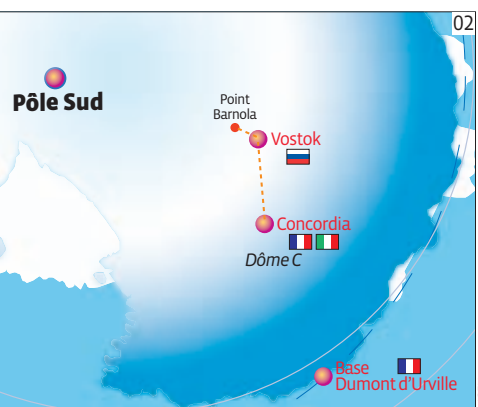
russe de Vostok, située à 600 kilomètres, puis de continuer 100 kilomètres vers le sud pour atteindre le point dit Barnola, avant de revenir à Concordia le 13 janvier. Tout cela par - 30 ou - 40 °C, dans une neige jamais damée, où véhicules et traîneaux sont susceptibles, à tout moment, d'être englués et endommagés, et avec seulement deux rotations d'avion!

UN ENJEU SCIENTIFIQUE ÉNORME

L'enjeu de la mission, en partie financée par l'Agence nationale de la recherche, est à la hauteur des moyens et des efforts déployés. Jusqu'à Vostok, une équipe diligentée depuis Grenoble par Michel Fily, du Laboratoire de glaciologie et géophysique de l'environnement (LGGE)², profitera de cette traversée des terres intérieures de l'Antarctique pour recueillir des données utiles au calibrage des satellites, mesurer l'accumulation actuelle et passée de la neige dans ces régions, étudier

la chimie atmosphérique et le devenir de certains polluants et, enfin, déterminer la vulnérabilité de la partie centrale de la calotte polaire aux changements climatiques d'origine humaine.

Au menu, entre autres, des cinq scientifiques et des deux techniciens impliqués dans cette phase de l'expédition : le prélèvement de carottes de glace et d'échantillons de neige et d'air, la mesure en continu, à l'aide d'un système laser et d'un radar tractés, des caractéristiques physiques de la surface et du sous-sol, ainsi que l'installation de plusieurs instruments scientifiques. Au-delà de la station russe, aux environs du point Barnola, le groupe, auquel d'autres scientifiques se seront joints entre-temps, partira à la recherche d'un site où l'accumulation en neige ne devra pas dépasser une certaine valeur, choisie avec précision : « Cette condition correspond à celle qui existait voilà 20 000 ans sur l'ensemble du plateau



Antarctique », informe Jérôme Chappellaz directeur de recherche au LGGE, qui pilotera cette partie du raid.

AU CŒUR DE LA GLACE

« L'étude d'une telle zone, d'une part sur 2 ou 3 mètres d'épaisseur, et d'autre part grâce à un forage de 100 à 120 mètres de profondeur, devrait nous aider à améliorer nos modèles sur la façon dont la neige piège les bulles d'air avant de se transformer en glace, ajoute le scientifique. On apportera ainsi des éléments de réponse à une question scientifique importante concernant le lien temporel entre les périodes d'augmentations passées de la teneur en CO₂ de l'atmosphère et celles de réchauffement climatique. »

Durant les dix jours qu'ils devraient passer sur place, les chercheurs évalueront également le potentiel du site en terme de reconstitution du climat ancien. Avec un objectif à la hauteur de cette mission exceptionnelle : établir si celui-ci est susceptible de renfermer de la glace vieille de plus d'un million d'années³, la carotte la plus âgée jamais remontée d'un forage ne datant que de 800 000 ans.

1. Outre le Laboratoire de glaciologie et géophysique de l'environnement participent à ce projet le Laboratoire des sciences du climat et de l'environnement (CNRS/CEA/UVSQ), le Laboratoire d'études en géophysique et océanographie spatiale (CNRS/Université Paul-Sabatier/Cnes/IRD) et le Centre européen de recherche et d'enseignement des géosciences de l'environnement (CNRS/Université Paul-Cézanne/Université de Provence/IRD/Collège de France).

2. Unité CNRS/Université Joseph-Fourier.

3. Au cours du raid, l'intérêt d'un second site situé entre les stations Concordia et Vostok sera aussi évalué.

EN LIGNE

> www.institut.polaire.fr

CONTACTS :

Laboratoire de glaciologie et géophysique de l'environnement, Saint-Martin-d'Hères
Jérôme Chappellaz
 > chappellaz@lgge.obs.ujf-grenoble.fr
Michel Fily
 > fily@lgge.obs.ujf-grenoble.fr

À suivre

Entomologie |

Jusqu'au 13 décembre, les scientifiques du programme Cafotrop sont à la recherche d'insectes dans les parcs nationaux et les réserves naturelles de la Patagonie chilienne. Après avoir parcouru depuis 2006 les forêts tropicales de notre

planète, ils se consacrent aux hexapodes – reconnaissables à leurs trois paires de pattes – qui peuplent les forêts tempérées de l'hémisphère Sud. Cet inventaire va leur permettre d'étudier l'évolution de lignées remontant à environ

120 millions d'années, à l'époque du Gondwana, immense continent qui regroupait l'Amérique du Sud, l'Inde, l'Afrique, l'Australie, la Nouvelle-Zélande et l'Antarctique. Les entomologistes partiront en Afrique du Sud en 2012 et en Australie en 2013.

Chimie

Les bactéries emportées par la foule

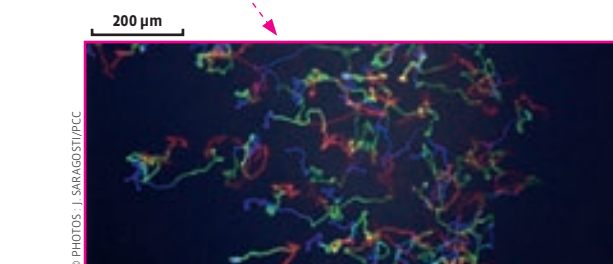
PAR SEBASTIÁN ESCALÓN

→ Lorsqu'une bactérie isolée nage, son mouvement peut être décrit

comme une marche aléatoire faite de courses rectilignes ponctuées de changements de direction aléatoires. Il en est autrement lorsque les bactéries sont prises dans une population. Elles se concentrent alors spontanément, nageant de concert vers les endroits riches en nourriture. Comment? C'est la question que s'est posée une équipe menée par des chercheurs du laboratoire Physico-chimie Curie (PCC)¹, à Paris, qui a élaboré un modèle de ce mouvement collectif.

Les scientifiques ont rempli un micro-canal en silicone d'un milieu nutritif contenant des bactéries *Escherichia coli* qu'ils ont centrifugées afin de les concentrer toutes à l'une des extrémités du canal.

→ Dans ces cinq microcanaux en silicone, les bactéries se déplacent de concert vers les endroits riches en nourriture (de la gauche vers la droite). En gros plan, on observe quelques trajectoires individuelles.



© PHOTOS : J. SARAGOSTI/PCC

Celles-ci ont alors commencé à se déplacer vers l'autre extrémité à la recherche de nourriture. « En manipulant certaines bactéries pour qu'elles expriment une protéine fluorescente, nous avons vu qu'elles biaisaient leur marche aléatoire, indique Pascal Silberzan, chercheur au PCC. Les étapes de course rectiligne s'allongent, tandis que les changements de direction se font de préférence dans la direction du gradient de nourriture. » Il en découle un mouvement collectif ordonné. Vincent Calvez, de l'Unité de mathématiques pures et appliquées², à Lyon, et Benoît Perthame, du Laboratoire Jacques-Louis-Lions³, à Paris, ont pu modéliser cette vague de bactéries à partir des trajectoires observées.

Publiés dans *Proceedings of the National Academy of Sciences*⁴, ces résultats pourraient avoir des applications dans la lutte contre les biofilms, ces assemblages de bactéries consolidés par une matrice extra-cellulaire responsables d'infections nosocomiales. « On peut penser que certains biofilms se forment à la suite d'une accumulation locale des bactéries, avance Pascal Silberzan. Empêcher cette première étape pourrait peut-être prévenir la formation des biofilms. »

1. Unité CNRS/Institut Curie.

2. Unité CNRS/ENS de Lyon.

3. Unité CNRS/UPMC.

4. PNAS, 2011, vol. 108, n° 39, 16235-16240.

CONTACT :

Physico-chimie Curie, Paris
Pascal Silberzan
 > pascal.silberzan@curie.fr



01

Bioacoustique Pour décoder le langage des animaux, les scientifiques sortent leurs micros, branchent leurs casques et trafiquent les bandes-son. Objectif : comprendre comment les espèces ont adapté les communications acoustiques à leur milieu et à leur style de vie. Avec des applications parfois très inattendues.

© I. CHARRIER/CNRS PHOTO THÈQUE

Les animaux mis sur écoute

02



PAR GAËLLE LAHOREAU

Le piauhau hurleur ne roucoule pas, il crie à tue-tête, à 120 décibels. Aussi fort qu'une sirène de pompiers. Cet oiseau gris d'une vingtaine de centimètres est l'emblème sonore de la forêt amazonienne. « On peut l'entendre dans pratiquement tous les films se déroulant en forêt tropicale », souligne Thierry Aubin, dont l'équipe étudie ce casse-oreilles dans un coin du Brésil depuis un an. Avec ses collègues, le directeur du groupe

Communications acoustiques du Centre de neurosciences de Paris-Sud¹ mène l'enquête sur le langage acoustique des animaux, du caïman au manchot royal, et la manière dont celui s'est adapté à l'environnement et au style de vie des différentes espèces.

Chez les oiseaux, à l'odorat peu développé, le son est le principal moyen de communication. C'est encore plus vrai dans les forêts tropicales « où l'on peut se perdre en s'éloignant de 10 mètres », indique Thierry Aubin. Mais le son n'est pas non plus idéal : avec ses larges feuilles et son air saturé d'eau,

01 Les chercheurs étudient les cris de morses pour comprendre comment les mères et leurs petits se reconnaissent par la voix (Canada).

02 Enregistrement d'un bébé caïman appelant sa mère afin de l'attirer et d'être protégé par elle (Guyane).

03 Piauhau hurleur sur une branche. Cet oiseau est l'emblème sonore de la forêt amazonienne.

la forêt tropicale absorbe les ondes sonores. « En moins de 20 mètres, les sons aigus disparaissent, poursuit le chercheur. Les sons graves se propagent au mieux à 100 mètres. »

Pour décoder le langage du piauhau hurleur, son équipe, en collaboration avec l'université de Belém et le Max Planck Institute, a placé six micros dans une aire de parade où se rassemblent quotidiennement une douzaine de mâles. « Comme le son met un certain temps pour arriver jusqu'aux micros, il nous est possible, à partir du petit décalage entre les réceptions, de déterminer la position précise du chanteur »,

explique Thierry Aubin. Chaque individu ayant sa propre signature acoustique, le système permet aussi de connaître l'identité de l'oiseau. « On peut montrer, par exemple, que celui qui chante le plus est celui se situant au centre de l'assemblée », complète le bio-acousticien. Il faut ensuite décrypter ce que les volatiles se sont dit. Sûrement une histoire de compétition entre mâles et de séduction des femelles...

Les oiseaux ne sont pas les seuls à trouver grâce aux oreilles de l'équipe. Morses, phoques et otaries, entre autres, sont aussi sur écoute. Certains de ces mammifères marins vivent au sein de colonies très bruyantes. Imaginez le brouhaha d'une assemblée de 40 000 otaries. Pas facile de s'entendre ! Les chercheurs ont vulgarisé ce problème sous le terme d'effet cocktail party et montré que, en dépit de



04 Installation d'un haut-parleur destiné à faire écouter à des piauhaus hurleurs des cris préalablement enregistrés (Brésil).

05 Cette station d'enregistrement reçoit les sons provenant de six microphones disposés dans la forêt. Grâce à un procédé de triangulation, les oiseaux chanteurs sont localisés avec une précision de 1 mètre (Brésil).

06 Cette otarie reconnaît le cri de son nouveau-né qui est diffusé par l'enceinte (Australie).

07 Enregistrement de cris de fous bruns. L'objectif est d'établir comment les couples s'identifient par la voix (île Isabelle, Mexique).



Avoir sur le journal
en ligne : le film
Bonjour les morses et
une série de photos.



08

© V. HANDRICH/CNRS PHOTO THÈQUE



09

© F. RYBAK/CNRS PHOTO THÈQUE

08 Colonie de manchots royaux,
une espèce étudiée
par les bioacousticiens.

09 Expérience de leurre acoustique
sur des outardes. Pendant la parade
nuptiale, pour attirer les femelles,
le mâle émet des vocalisations.
Certaines sont trop graves pour être
perçues par l'oreille humaine (Maroc).

10 Test de cris synthétiques sur des
corbeaux dans le cadre d'un contrat
avec l'avionneur Airbus (Sri Lanka).
Les chercheurs ont mis au point
un système de cris capable de
faire fuir les oiseaux présents sur
les aéroports du monde entier.

cette cacophonie, les petits arrivent toujours à identifier la signature vocale propre à leur mère. Aujourd'hui, l'équipe s'attelle à comparer les systèmes de communication dans différentes structures sociales allant de la simple cellule familiale mâle-femelle-jeune chez les phoques jusqu'aux harems des lions de mer. Leur hypothèse ? Plus la structure sociale est complexe, plus le système de communication acoustique sera sophistiqué.

Pour toutes ces études, les chercheurs n'analysent pas seulement les enregistrements sonores. « Notre philosophie consiste à tester, à interroger les

animaux avec des leurres acoustiques, détaille Thierry Aubin. Pour cela, on modifie quelques paramètres sur l'enregistrement et on regarde la réponse des animaux. Celle-ci peut être acoustique, mais aussi gestuelle : une fuite, une approche, une posture... Enregistrées par un magnétophone et une caméra vidéo, les réponses sont analysées au laboratoire. Par une succession de questions acoustiques posées à l'animal, on arrive ainsi à craquer son code de communication. » Ce qui peut se révéler fort utile.

Ainsi, depuis 1986, le cri synthétique d'un oiseau en détresse peut s'entendre sur les plus grands aéroports européens. Il permet d'éloigner des pistes et des réacteurs mouettes, corbeaux, étourneaux et autres volatiles. Un autre cri, portatif cette fois, devrait prochainement pouvoir être émis par les avions eux-mêmes sur tous les aéroports de la planète. « Nous avons trouvé une séquence qui effraie entre 50 et 60 % des espèces d'oiseaux dans le monde, indique le bioacousticien. Elle va permettre d'éviter beaucoup de collisions. » Un brevet avec l'avionneur Airbus comme co-inventeur est en cours de dépôt. Reste aux oiseaux à tendre l'oreille.

1. Unité CNRS/Université Paris-Sud-XI/Université Jean-Monnet.



© T. AUBIN/CNRS PHOTO THÈQUE

CONTACT :

Centre de neurosciences Paris-Sud, Orsay
Thierry Aubin
> thierry.aubin@u-psud.fr

Astronomie Multiplier les découvertes de planètes hors de notre système solaire présente une utilité scientifique que détaille ici le chercheur François Bouchy.

Pourquoi court-on après les exoplanètes ?

PAR MATHIEU GROUSSON

Le 19 octobre, on recensait 694 planètes extrasolaires¹, dont les 50 récemment découvertes par une équipe internationale impliquant le CNRS, grâce à l'instrument Harps, installé au Chili. Et ce sans compter le gros millier de candidates encore à confirmer, repérées par le satellite américain *Kepler*! C'est bien simple, depuis la détection de la première planète extérieure au système solaire en 1995, les spécialistes en ont découvert partout où ils les attendaient... mais aussi là où ils ne les attendaient pas : autour d'étoiles naissantes, d'étoiles naines rouges ou blanches, d'étoiles géantes ou encore mortes. De quoi faire de ces exoplanètes une désarmante banalité galactique. Et se demander l'intérêt de poursuivre cet inventaire *a priori* sans limites.

CE QUI INTÉRESSE LES SCIENTIFIQUES

Comme le signale François Bouchy, « l'établissement d'un tel catalogue vise essentiellement à répondre à deux questions : comment un système planétaire se forme-t-il ? ; notre planète est-elle banale ? » Or, pour ce faire, une seule solution : multiplier les observations afin de constituer un échantillon d'exoplanètes, et plus généralement de systèmes planétaires, le plus représentatif possible de la population galactique, duquel on pourrait déduire des statistiques fiables. D'autant que, pendant longtemps, les chasseurs de planètes extrasolaires, du fait des limitations de leurs techniques d'observation, étaient condamnés à ne découvrir que les plus grosses d'entre elles, soit des planètes géantes, telle Jupiter, et le plus souvent situées très près de leur étoile.

CE QU'ILS ONT DÉJÀ APPRIS

Ces dernières années, les spécialistes ont commencé à dénicher d'autres types d'exoplanètes, dont des géantes gazeuses loin de leur astre hôte, des systèmes planétaires contenant plus d'une planète, ainsi que des spécimens dont la masse est proche de celle de la Terre. « Nous savons désormais que les trois quarts des étoiles semblables au Soleil possèdent des planètes, révèle l'astronome. Et, au moins 40 % d'entre elles, des planètes de faible masse, c'est-à-dire dont la masse est comprise entre deux et trente fois celle de la Terre. » Cela dit, cette dernière catégorie, qui regroupe les super-Terres et les Neptunes, ne compte encore que quelques dizaines de spécimens. Et seules deux exoplanètes

connues, Corot-7b et Kepler-10b, possèdent vraisemblablement une densité comparable à celle de la planète bleue, « d'où un biais encore important », admet le scientifique.

CE QU'IL LEUR RESTE À DÉCOUVRIR

Pour en apprendre davantage, les chercheurs comptent sur une multiplication des possibilités d'observation, en particulier sur la mise en place prochaine, aux îles Canaries, d'un instrument jumeau de Harps, ainsi que sur une version récemment améliorée de Sophie, le spectrographe de l'Observatoire de Haute-Provence. Il faudra néanmoins attendre encore une prochaine génération d'instruments pour commencer à répondre à "la" question que tout un chacun se pose : d'autres planètes que la Terre abritent-elles de la vie ? Certes, les télescopes Hubble et

FRANÇOIS BOUCHY

Ce spécialiste de la détection des exoplanètes participe notamment aux missions Corot, Harps et Sophie. Astronome rattaché à l'Institut d'astrophysique de Paris, il mène actuellement ses travaux à l'Observatoire de Haute-Provence.



© F. BOUCHY/CNRS PHOTO THÈQUE

Spitzer commencent à sonder la composition de l'atmosphère de quelques planètes extrasolaires, mais seulement des plus imposantes. Il faudra donc toute la sensibilité du télescope spatial européen Echo, ou celle du télescope américain JWST, tous deux en projet, pour détecter les molécules associées à une activité biologique dans l'atmosphère de planètes comparables à la nôtre. D'où l'intérêt, dès aujourd'hui, d'élargir sans relâche le catalogue de ces autres Terres potentielles.

1. Source : <http://exoplanet.eu>



→ Vue d'artiste d'une super-Terre en orbite autour d'une étoile similaire au Soleil dans la constellation australe de Vela.

CONTACT :

Observatoire de Haute-Provence,
Saint-Michel-l'Observatoire
François Bouchy
> francois.bouchy@oamp.fr

© W. KORNMESSER/ESO



Des êtres humains exhibés dans des zoos : c'est le spectacle de masse que les sociétés modernes de la fin du xix^e siècle offraient à leurs populations. Un siècle plus tôt, les scientifiques voulaient prouver l'existence de races humaines. Aujourd'hui, ce sont les différences de cultures qui focalisent la peur et la haine de l'autre. À l'occasion de l'exposition « Exhibitions. L'invention du sauvage », réalisée en partenariat avec le CNRS et inaugurée au musée du quai Branly le 28 novembre, *CNRS Le journal* tente de décrypter la fabrique du racisme et ses mutations jusqu'à nos jours.

UNE ENQUÊTE COORDONNÉE PAR CHARLINE ZEITOUN, AVEC PHILIPPE TESTARD-VAILLANT ET LAURE CAILLOCE

Aux origines du **RACISME**

À l'époque des zoos humains **21** | Races humaines : ce qu'on pensait hier... et que la science a réfuté **24** | Le nouveau visage du racisme **26** | Entretien avec Lilian Thuram **28** |

À l'époque

des zoos humains

02

UNE LONGUE TRADITION D'EXHIBITIONS

ÉGYPTE ANTIQUE

On expose des nains originaires du Soudan.

FIN DU XV^e SIÈCLE

Des Indiens, spécimens vivants ramenés du Nouveau Monde, font l'étonnement des cours royales d'Europe.

1654

On présente des Esquimaux au roi de Suède.

1774

James Cook revient en Angleterre accompagné du Tahitien Omai, dit le Bon Sauvage (à gauche sur le tableau), qui inspire une pièce de théâtre.



ANNÉES 1820

Londres voit défiler des spectacles d'Indiens, de Lapons et d'Esquimaux, aux côtés des *freaks show* (spectacles de "monstres"), de leurs lilliputiens, femmes à barbe et hommes-troncs. La rencontre avec l'Autre, l'étrange étranger, devient un show pour les sociétés modernes.

03



>>>

© G. DAGLI ORTI/THE ART ARCHIVE/MUSEE DU LOUVRE

01 Gravure de 1830 montrant la Vénus Hottentote dans le salon de la duchesse de Berry. 02 Statue antique de nain du Soudan. 03 Les Indiens du Nouveau Monde, vus dans cette toile de 1822, constituaient un spectacle saisissant pour les Européens. 04 Ce tirage de 1886 montre, au premier plan, « Les Boschiman », spectacle de Pygmées qui était donné aux Folies Bergère, à Paris.

04



© R. PRINCE BONAPARTE/MUSEE DU QUAI BRANLY

Paris, année 1889. La capitale des lumières célèbre 100 ans de liberté, d'égalité et de fraternité. Outre la tour Eiffel, flambant neuve, l'attraction principale offerte aux 28 millions de visiteurs de l'Exposition universelle est le "village nègre" et ses 400 Africains, exhibés sur l'esplanade des Invalides, au milieu des pavillons coloniaux. Depuis une dizaine d'années, ces villages indigènes sont présents dans la plupart des grandes expositions, et ils le seront encore régulièrement durant une bonne partie du xx^e siècle.

Hambourg, Londres, Bruxelles, Chicago, Genève, Barcelone, Osaka... Toutes les grandes villes qui accèdent à la modernité exposent dans des zoos humains ceux qu'ils considèrent comme des sauvages. Sénégalais, Nubiens, Dahoméens, Égyptiens, Lapons, Amérindiens, Coréens et autres peuples dits exotiques sont ainsi présentés dans un environnement évoquant leurs contrées, souvent dans des costumes de pacotille et aux côtés de bêtes sauvages. À Bruxelles,

en 1897, on peut lire sur un panneau : « Ne pas donner à manger aux Congolais, ils sont nourris. » Plus d'un milliard de visiteurs se seraient pressés pour voir ce type d'exhibitions entre 1870 et 1940.

Comment cela a-t-il pu avoir lieu ? « Ces exhibitions n'apparaissent pas brutalement à la fin du xix^e siècle ; elles arrivent à la suite d'une longue tradition » (lire l'encadré ci-contre), explique Gilles Boëtsch, directeur du laboratoire Environnement, santé, sociétés¹ du CNRS et coordinateur scientifique du catalogue de l'exposition « Exhibitions. L'invention du sauvage », que vient d'inaugurer le musée du quai Branly, à Paris.

DES SPECTACLES DE MASSE

En témoigne la tristement célèbre Vénus Hottentote, une femme originaire du sud de l'Afrique exposée comme un phénomène de foire en Angleterre, puis en France, dans les années 1810. « Ce qui est marquant, en revanche, c'est l'ampleur prise par le phénomène à la fin du siècle : cela devient des spectacles de masse »,

05



05 Danse kanake sur l'esplanade des Invalides pendant l'Exposition universelle ayant eu lieu à Paris en 1889.

DAHOMÉY
Ancien royaume africain situé au sud-est de l'actuel Bénin.

insiste l'anthropologue. Il est aussi à noter que, pour leur grande majorité, les personnes exhibées sont des figurants payés et qui ont des contrats. Pourquoi un tel succès? « D'abord, les populations rurales, qui ont massivement quitté les campagnes pour la ville, ont besoin de distractions et d'éducation. Elles seront fascinées par cet exotisme jusqu'alors inconnu », analyse Gilles Boëtsch. En cette époque de transition, ces mises en scène surfent aussi sur le mythe du paradis perdu où l'homme vivait en harmonie avec les animaux. Les spectacles sont vendus comme les vestiges d'un monde qu'on ne reverra plus jamais. Voir des indigènes aux seins nus, c'est aussi l'occasion de se rincer l'œil à moindre frais dans une société très prude qui tolère peu la nudité.

LE LIEN AVEC LA COLONISATION

« Cet attrait est aussi lié aux pertes des racines villageoises de nombreux Français qui trouvent ensemble, riches comme pauvres, une nouvelle appartenance collective face à ces « sauvages » qui leur servent de repoussoir », poursuit Éric Deroo, chercheur associé au laboratoire Anthropologie bioculturelle². « C'est l'époque où se construisent, en Europe, les identités nationales, jusque-là assez floues, et ce sur le mythe de la modernité. Toutes les différences doivent être gommées au profit de la citoyenneté », ajoute-t-il. « Dans les expositions françaises, il y aura donc des villages bretons et savoyards, régions que l'on juge urgentes à moderniser, tout comme l'Afrique ou n'importe quelle colonie de l'époque! » complète Gilles Boëtsch.

Les colonies justement. Leur rôle est crucial dans l'avènement des zoos humains selon Pascal Blanchard, historien, chercheur associé au laboratoire Communication et politique du CNRS et codirecteur du Groupe de recherche Achac. « Si les États choisissent d'intégrer ces exhibitions dans leurs grandes expositions, financent le voyage de milliers d'hommes et de femmes et délivrent des autorisations, ce n'est pas un hasard, insiste le chercheur, également commissaire scientifique de l'exposition du quai Branly avec Nanette Jacomijn Snoep, anthropologue et responsable des collections « Histoire » du musée. Cela sert la politique qui vise à convaincre que la colonisation, dont l'entreprise explose dans les années 1860-1880, est légitime. »

En somme, si l'on propage l'idée que le sauvage existe, la population sera toute disposée à soutenir la course aux empires coloniaux, que ce soit sur le mode pseudo-angélique de l'apport du progrès et de la mission civilisatrice ou bien celui de l'exploitation pure et simple. Il est vrai que les différentes troupes exhibées suivent de près l'actualité coloniale de chaque pays : pendant que la France défait le roi du Dahomey en 1893, ses guerrières amazones sont montrées au champ de Mars tandis que, en 1903, le Japon présente des Coréens – prétendument cannibales! – avant de coloniser le pays en 1910.

LE RACISME SCIENTIFIQUE

Quant au rôle de la science, il sera complexe. Au début du phénomène, les anthropologues accourent dans les expositions, notamment au Jardin d'acclimatation, dirigé par le naturaliste Geoffroy Saint-Hilaire. Le but : faire des mesures. Les savants en sont friands à cette époque qui voit la montée de plus en forte des thèses fondées sur la biologie des races (lire p. 24). Disposer de « spécimens » à domicile est alors bien pratique... Cinquante ans plus tôt, la Vénus Hottentote, « une charnière dans l'histoire des exhibitions humaines », selon Gilles Boëtsch, avait déjà permis de concilier les intérêts du monde du spectacle et de celui de la science. L'anatomiste Georges Cuvier, persuadé de tenir la preuve de l'infériorité congénitale des « races à crâne déprimé

>>>

1853

Une troupe de Zoulous inaugure une grande tournée en Europe.

1874

L'Allemand Carl Hagenbeck, influencé par les cirques et les *ethnic shows* de l'Américain Barnum, est le premier à mélanger les deux types de spectacle en exhibant à Hambourg une famille de six Lapons accompagnés d'une trentaine de rennes.

1877

Hagenbeck expose une troupe de Nubiens au Jardin zoologique d'acclimatation, en mal de nouvelles attractions depuis que les Parisiens ont dévoré tous les animaux du zoo pendant le siège de 1870.

06



06 Affiche du Jardin d'acclimatation de Paris. À la fin du XIX^e siècle, on y exhiba Lapons, Nubiens, Esquimaux et autres peuples dit exotiques.

et comprimé », avait en effet entrepris la dissection de la jeune femme peu après sa mort et présenté ses organes en bocaux à l'Académie des sciences. « Mais, dès les années 1880, de nombreux scientifiques doutent de la représentativité des indigènes parqués dans des enclos, ainsi que du concept de race pure, note Claude Blanckaert, chercheur au Centre Alexandre-Koyré-Centre de recherche en histoire des sciences et des techniques³. Les délégations savantes se font plus rares ; l'alliance supposée entre science et opinion publique est désavouée et suscite de violentes controverses dans le monde académique. »

Plus complexe encore se pose la question de l'influence de ces zoos humains sur la fabrique du racisme populaire et de ses préjugés. Selon Gilles Boëtsch et Pascal Blanchard, coordinateurs de l'ouvrage *Zoos humains et exhibitions coloniales, 150 ans d'invention de l'Autre*⁴, paru en novembre, le lien est direct : « *Les spectacles anthropozoologiques ont été le vecteur essentiel du passage du racisme scientifique au racisme colonial vulgarisé, expliquent-ils. Pour les visiteurs, voir des populations derrière des barreaux, réels ou symboliques, suffit à expliquer la hiérarchie : on comprend tout de suite où sont censés se situer le pouvoir et le savoir.* »

Selon les deux chercheurs, les thèses sur les races étaient encore à cette période largement inconnues du grand public, parce qu'il ne lit pas ou peu les travaux d'anthropologie, et que la vulgarisation scientifique est quasiment inexistante, même si la littérature grand public en popularise les poncifs. Ce serait donc bien les exhibitions, divertissements de masse, qui auraient contribué à diffuser un racisme populaire, avec l'appui de la photographie, média qui explose à cette époque et propose de nombreuses cartes postales au dos desquelles on imprime souvent une fausse ethnographie à dimension pédagogique au gré des exhibitions du moment.

L'INFLUENCE DE LA LITTÉRATURE

« *Mais cette hypothèse suppose l'antériorité du racisme savant sur le racisme populaire, remarque Claude Blanckaert. Or on pourrait retourner le procédé et voir dans le racisme scientifique une banale rationalisation des croyances communes.* » C'est d'ailleurs ce que suggère l'absence généralisée de protestation devant ces mises en scène : le discours n'est-il pas déjà largement intériorisé, de façon consciente ou non ? « *Vers la fin du XIX^e siècle, les écoliers ont des manuels d'histoire naturelle qui commencent déjà par un chapitre sur les races, plaçant les Européens au sommet de la hiérarchie* », consent Gilles Boëtsch.

Selon Claude Blanckaert, il ne faut pas négliger non plus l'influence de la littérature : « *L'écrivain Léon-François Hoffmann a montré il y a longtemps que la littérature populaire des XVIII^e et XIX^e siècles avait clairement anticipé le comparatisme évolutionniste sous-jacent aux exhibitions ethniques lorsqu'elle situait le nègre esclave à parité de développement avec le singe ou l'enfant.* » Enfin, tout simplement, on dispose de peu de moyens pour savoir ce que les gens pensaient. « *Le public des foires n'a pas d'archives. Que sait-on de ses affects, de ce qui le choquait ?* », s'interroge Claude Blanckaert. Certaines exhibitions

montrent des Lapons manger de la viande crue sur commande et des Africains agiter leurs sagaies huit fois par jour. Le soir, les féroces Zoulous dansent aux Folies Bergère. Dans quelle mesure le public sait-il qu'il assiste à un show d'acteurs, aussi infamant soit-il ?

DES CAUSES MULTIFACTORIELLES

« *Il serait présomptueux d'établir des causalités simples pour des phénomènes complexes* », conclut Claude Blanckaert, tout en saluant les travaux de documentation et de recherche réalisés sur le sujet et qui révèlent, pour la première fois, l'ampleur des zoos humains. « *Cela montre toute la complexité du phénomène sur près de cinq siècles, les spécificités locales et les grandes ruptures chronologiques, grâce à la contribution de plus de 70 auteurs pour ce qui est du catalogue de l'exposition*, soulignent Gilles Boëtsch et Pascal Blanchard. *Il faut comprendre qu'il n'y a pas un modèle unique du zoo humain, mais une myriade de phénomènes qui s'entrecroisent, peuvent s'opposer et forment, en définitive, un phénomène mondialisé dès le XIX^e siècle.* »

Le racisme reste une hydre polymorphe dont les sciences humaines sont loin d'avoir mis au jour tous les ressorts et toutes les mutations. En ouvrant ses portes à ce morceau d'histoire inavouable,

l'exposition du quai Branly, l'une des premières au monde sur ce thème, a un but clair : « *Déconstruire une imagerie, vue à l'époque par plus d'un milliard de personnes au total et qui influence encore forcément notre vision du monde* », insiste Pascal Blanchard. Ainsi, en 1994, la marque de biscuits Saint-Michel s'associait au Safari Parc animalier de Port-Saint-Père, près de Nantes, pour créer un « village ivoirien » qui provoqua un scandale et changea de nom après son ouverture. Reprenant le patronyme que portaient à l'époque les biscuits chocolatés de Saint-Michel, ce parc s'appelait au départ le « village Bamboula ». **C. Z.**

1. Unité CNRS/Université Cheikh Anta Diop (Sénégal)/ Université de Bamako (Mali)/ Centre national de la recherche scientifique et technologique (Burkina Faso).
2. Unité CNRS/Université de la Méditerranée/EFS.
3. Unité CNRS/EHESS/MNHN.
4. Éditions La Découverte, coll. « Sciences humaines », 2011, 500 p.

CONTACTS :

Pascal Blanchard
> blanchard@lesbdm.com
Claude Blanckaert
> blanckaertmc@wanadoo.fr
Gilles Boëtsch
> gilles.boetsch@gmail.com
Éric Deroo
> eric.deroo@yahoo.fr

07 Carte postale représentant des Coréens cannibales, à Tokyo, en 1914. Ce peuple a en effet été présenté comme tel lors de plusieurs exhibitions au Japon durant le début du XX^e siècle.

07



Races humaines

Ce qu'on pensait hier...

« **Jusqu'à la fin du XVIII^e siècle, il n'y a pas de théorisation**

ni de hiérarchisation de ce qu'on entend aujourd'hui par race », explique l'historien Éric Deroo. En fait, le concept de races est alors lié aux classes sociales : on parle de la pureté du sang bleu de la noblesse qui risquerait d'être contaminé par celui de la vulgaire roture. « Surtout, l'Occident est dominé par une construction religieuse du monde », poursuit le chercheur. Et elle offre une simplicité biblique : tous les individus ont été créés par Dieu, et ils disposent par conséquent d'une âme, quelle que soit leur couleur, qui n'est en rien liée à une éventuelle infériorité.

DE LA VISION RELIGIEUSE...

Bien sûr, l'épisode des Amérindiens découverts avec stupéfaction en 1492 sème le doute : puisque ces êtres étranges ne sont pas mentionnés dans *La Cité de Dieu* de saint Augustin, sont-ils vraiment humains ? Mais la vision monogéniste, qui considère une origine commune à tous les hommes, tous descendants d'Adam et Ève, tient bon la rampe et exclut tout concept racial biologique. Du côté des savants, on acquiesce religieusement, mais on brûle de comprendre pourquoi l'espèce humaine présente des teintes si variées.

« Au milieu du XVIII^e siècle, Buffon avance, pour sa part, le concept de dégénération selon laquelle l'homme, d'un blanc originel, prend différentes couleurs en fonction du climat sous lequel il habite. Mais cette thèse, certes dépréciative, est exempte de connotation raciale, car

08 Dans la vision chrétienne du monde, tous les hommes descendent d'Adam et Ève, ici figurés dans une toile du XV^e siècle.

09 L'angle facial, qui permet d'évaluer l'avancée de la

mâchoire, devient une obsession dans les classifications scientifiques du XIX^e siècle.

10 Ce céphalomètre était utilisé par l'explorateur Dumont d'Urville pour mesurer les crânes.



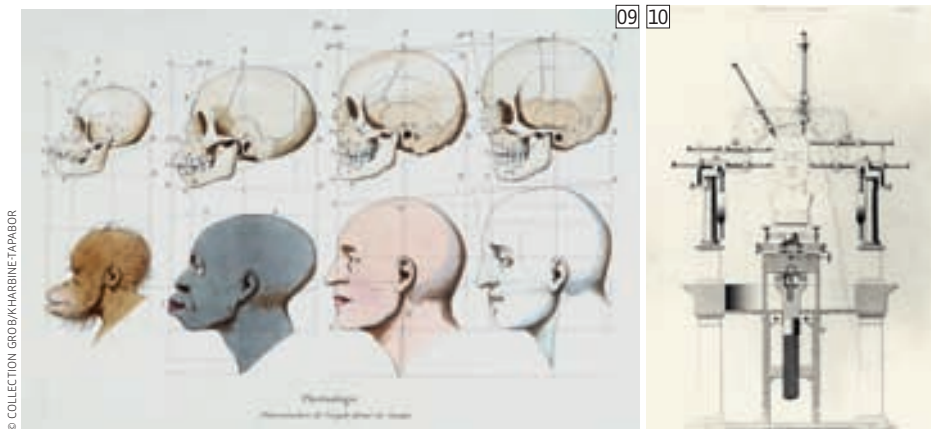
le processus est jugé réversible : selon lui, des hommes à la peau noire deviendraient blancs en climat tempéré, précise l'historien Claude Blanckaert. Tout cela vole en éclats quand, lors des grandes expéditions du Pacifique, on découvre de

sensibles variations physiques chez les hommes qui habitent une même latitude. » Le climat ou le genre de vie n'explique donc pas tout.

... À LA HIÉRARCHISATION

On passe alors à une conception qui dominera tout le XIX^e siècle, le polygénisme, qui imagine plusieurs couples, et pas seulement Adam et Ève, à l'origine des hommes. « Dès lors, on peut concevoir l'existence de plusieurs humanités différentes », souligne Éric Deroo. La porte est donc ouverte pour que se mette lentement en place une hiérarchisation que l'on somme la biologie d'expliquer. « C'est le siècle de la mesure, rappelle Gilles Boëtsch. Volumes des crânes, texture des cheveux, angle facial, tout y passe. Les typologies les plus folles se multiplient, avec parfois des centaines de critères. »

Cette obsession scientiste et rationaliste veut pallier le déclin de la vision religieuse et chrétienne du monde, sérieusement écornée depuis la Révolution française : après tout, le roi auquel on a coupé la tête n'était rien de moins que le représentant de Dieu sur Terre ! C'est dans ce contexte qu'émergent, au début du XIX^e siècle, les prémices de la théorie de l'évolution, dans lesquelles, providentiel, l'Africain apparaît parfois comme le chaînon manquant idéal entre le primate et l'homme. **C. Z.**



et que la science a réfuté

CLASSIFICATION DES ÊTRES VIVANTS

GENRE Il regroupe les espèces ayant des caractères similaires.	CANIS			HOMO		
ESPÈCE Elle désigne une population dont les individus peuvent se reproduire entre eux et engendrer une descendance viable et féconde dans des conditions naturelles.	CHIEN	CHACAL	ETC.	HOMO SAPIENS (être humain)	HOMO NEANDERTHALENSIS (disparu)	ETC.
RACE Elle distingue, en zoologie, des variétés à l'intérieur d'une même espèce, en fonction de caractères communs héréditaires.	BERGER CANICHE ETC.	ETC.		X		

Aujourd'hui, le concept de races humaines est scientifiquement dénué de sens. La paléanthropologie, qui fouille les archives du sol et du sous-sol pour retracer l'évolution de l'homme, en a fourni la preuve avec la mise au jour des premiers restes humains fossiles dans la grotte belge d'Engis, près de Liège, en 1830. Tout ce que les chercheurs d'os ont découvert depuis bientôt deux siècles plaide en faveur d'« une origine unique, africaine et tropicale de l'homme », assure Yves Coppens, titulaire de la chaire de Paléanthropologie et Préhistoire du Collège de France et membre du laboratoire Dynamique de l'évolution humaine du CNRS. « Les fossiles indiquent que le genre *Homo* est apparu il y a 2,5 à 3 millions d'années, à la faveur de changements d'environnements imposant des climats moins humides en Afrique. Ce qui revient à dire que nous sommes tous des Africains d'origine et qu'il n'existe aujourd'hui qu'une seule et même famille humaine. »

LE TRIOMPHE D'HOMO SAPIENS

Les fossiles permettant de retracer les tout débuts de l'histoire évolutive de notre lignée – tel *Sahelanthropus tchadensis*, dit Toumaï, vieux de quelque 4 millions d'années – démontrent, pour l'anthropologue, que « c'est déjà en Afrique tropicale, voilà probablement 10 millions d'années, que la route des chimpanzés s'est séparée

de celle qui mène aux hommes actuels » et qu'est apparu notre grand-père à tous.

Certes, il a bel et bien existé, dans un passé récent, plusieurs espèces du genre *Homo*. *Homo neanderthalensis* a cohabité en Europe avec Cro-Magnon il y a seulement 35 000 ans. *Homo denisovaensis*, identifiée en 2010, était elle-même contemporaine de Néandertal. *Homo floresiensis*, découverte en Indonésie en 2003, vivait il y a encore 13 000 ans. Mais toutes se sont éteintes. C'est notre espèce, *Homo sapiens*, l'humain, qui a fini par prévaloir.

Le goût pour la bougeotte des pionniers était si grand, et les migrations et les conquêtes, si nombreuses, que les gènes humains n'ont cessé de se mélanger. Autant de brassages qui permettent aux chercheurs d'affirmer que les gènes des membres de l'espèce humaine sont aujourd'hui semblables à 99,9 %. Et que subdiviser l'humanité en races relève, biologiquement, de l'arbitraire le plus total.

L'homme moderne étant relativement jeune – *Homo sapiens* serait né il y en environ 200 000 ans –, la diversité génétique parmi les 7 milliards de Terriens est très faible. En outre, « de très nombreuses études, depuis une quinzaine d'années, montrent qu'il peut y avoir plus de différences entre les génomes de deux individus d'une même population qu'entre les génomes de deux individus appartenant à des populations différentes », intervient Lluís Quintana-Murci, directeur de recherches au CNRS et chef de l'unité Génétique évolutive humaine à l'Institut Pasteur.

UNE FAIBLE DIVERSITÉ GÉNÉTIQUE

Autrement dit, même s'ils appartiennent de longue date à la même population, un Strasbourgeois et un Lyonnais peuvent présenter bien plus de différences l'un avec l'autre dans leur génome qu'avec celui d'un Inuit, d'un habitant de l'Andhra Pradesh ou d'un Pygmée

11



11 *Homo neanderthalensis*, *floresiensis* et *sapiens* (de gauche à droite). Plusieurs espèces du genre *Homo* ont bien existé, mais toutes se sont éteintes il y a des milliers d'années, à l'exception de *Sapiens*, l'humain.

congolais. En d'autres termes, « la plus grande différence génétique apparaît au niveau interindividuel, quelle que soit la population d'origine », indique Lluís Quintana-Murci.

Impossible de nier, pourtant, qu'il y ait des Blancs, des Noirs, des Jaunes... Cette variété phénotypique prouve qu'il existe des mutations propres à certains groupes ethniques et liées à la couleur de la peau, à la morphologie du visage, à la texture des cheveux, etc. Mais les marqueurs génétiques caractérisant uniquement les Européens, les Africains, les Asiatiques, etc., sont « très peu nombreux, remarque le chercheur. Ces différences, qu'il serait absurde de nier, concernent une proportion infinitésimale du génome humain » et sont bien trop ténues pour accréditer l'existence de races.

DES COMBINAISONS SUBTILES

Quant aux études qui concluent à l'existence de 5 à 6 grands groupes humains¹ correspondant à autant de grands ensembles géographiques (Amérique, Afrique, Eurasie, Australie...), notre généticien des populations en souligne sans surprises les limites : « Il s'agit d'une simplification de la réalité, mal interprétée par certains qui désirent répartir les hommes en races. Les individus appartiennent toujours à une combinaison d'ensembles géographiques très proches sur le plan génétique. Par exemple, un citoyen des États-Unis catégorisé comme afro-américain peut très bien avoir des ascendants européens, africains et nord-américain d'origine. » Et Lluís Quintana-Murci de conclure : « Certains de nos gènes sont un miroir de la géographie, mais personne n'appartient à 100 % à un groupe humain. Nos origines sont toujours extrêmement complexes et nous sommes tous un mélange de nombreux ancêtres provenant d'origines très variées. » **P. T.-V.**

1. Comme celle publiée en décembre 2002 dans *Science*, vol. 298 (5602), par N. Rosenberg et ses collaborateurs de différents laboratoires aux États-Unis.

CONTACTS :

Yves Coppens
 > yves.coppens@college-de-france.fr
Lluís Quintana-Murci
 > quintana@pasteur.fr

12



© G. HAENEL/ALFREA

Le nouveau visage du racisme

12 Depuis une quarantaine d'années, le racisme s'est décroché des vieilles questions sur les races et s'alimente de nouvelles considérations sur les différences de cultures.



À voir sur le journal en ligne : le film *Filmer les déracinés*.

Seuls 50 % des Français ne s'estiment « pas du tout racistes »¹.

Mais quelles pensées se cachent derrière ce mot ? Le racisme fonctionne « comme un stéréotype, rappelle Isabelle Veyrat-Masson, directrice du laboratoire Communication et politique. Il s'agit d'une opinion figée qui catégorise l'Autre à travers un élément, comme sa couleur de peau. Cela permet de rendre simple la complexité du monde en utilisant une grille de pensées-clichés, de certitudes qui ne sont remises en cause ni par la réalité ni par l'expérience directe ».

LA HANTISE DU MÉLANGE

Si, à l'heure actuelle, le racisme fondé sur la biologie, qui présuppose une classification hiérarchique des groupes humains, « est en net recul dans le monde démocratique occidental, l'on ne saurait conclure

qu'il est en voie d'extinction sur la planète, note pour sa part Pierre-André Taguieff, du Centre de recherches politiques de Sciences Po². Parallèlement, au cours des trente dernières années du xx^e siècle, on a assisté au surgissement d'un racisme centré sur l'identité culturelle. La question du racisme s'est ainsi décrochée de la vieille question raciale ».

Ce nouveau type de racisme suppose que certaines croyances religieuses, façons de s'habiller, habitudes alimentaires, etc., sont irréductiblement incompatibles avec d'autres cultures. Bref, qu'il existe des groupes humains mutuellement antagonistes. Dans ce néoracisme différentialiste et culturel, comme dans le racisme biologisant, on rencontre la hantise du mélange, « supposé destructeur de l'identité du groupe d'appartenance, analyse le politologue. L'attitude mixophobe



implique le désir de tenir à distance ou de mettre à l'écart ceux qui sont censés menacer le groupe propre. Elle peut conduire à des politiques d'expulsion des indésirables ou à des formes violentes de transferts de populations ». Pire, ce désir de séparation « s'extrémise parfois en désir d'extermination et se traduit alors par des massacres de masse », comme le prouvent les guerres ethniques qui ont marqué la fin du xx^e siècle. « On peut donc se débarrasser des autres qui inquiètent ou des différents qui menacent, soit par une stricte ségrégation, soit par leur totale expulsion, soit par leur anéantissement », résume Pierre-André Taguieff.

Pour Michel Wieviorka, sociologue au Centre d'analyse et d'intervention sociologique³ et administrateur de la Fondation Maison des sciences de l'homme, l'idée selon laquelle le racisme, sous nos latitudes, aurait cessé d'être physique pour devenir symbolique est à manier avec prudence. « Dans un livre récent, *The Nature of Race*, la sociologue

américaine Ann Morning montre qu'aux États-Unis, par exemple, la notion de race est présentée comme quelque chose d'objectivement réel dans les manuels scolaires de biologie, assure-t-il. Simplement, le discours raciste est moins flagrant, moins explicite, plus contrôlé. »

LE RETOUR DE L'ANTHROPOLOGIE PHYSIQUE

De ce côté-ci de l'Atlantique, « rien, malheureusement, n'est stabilisé, regrette le chercheur. Dans l'enquête sur le racisme que j'avais menée en 1990, il n'était presque jamais question des Noirs. Aujourd'hui, ce racisme est bien plus présent. Il présente les Noirs à la fois comme au-dessous et au-dessus de l'humanité dite normale. Ils ne seraient pas assez intelligents pour occuper des postes à responsabilité dans la société, mais possèderaient des capacités physiques exceptionnelles ». On en revient à la vieille anthropologie physique, celle qui s'intéressait à la pigmentation de la peau pour apprécier les qualités des individus supposés relever d'une race. Quant à l'antisémitisme classique, « qui tient les Juifs pour une race et les perçoit comme une menace pour la religion chrétienne, il est très affaibli en France », déclare Michel Wieviorka. Toutefois, des travaux en sciences politiques font le constat que l'antisémitisme est loin d'avoir disparu et se manifeste, entre autres, au sein de certains courants antisionistes. Dans leur version la plus extrême, ceux-ci prônent la destruction pure et simple de l'État d'Israël.

Qu'en est-il de « l'arabo-islamophobie » ? Par cette expression, Olivier Bobineau, membre du Groupe sociétés, religions, laïcités⁴, nomme la méfiance envers le monde arabe alliée à la défiance de la religion musulmane. De fait, 42 % de nos compatriotes considèrent la présence d'une communauté musulmane comme une menace pour l'identité du pays⁵.

L'arabo-islamophobie provient notamment du fait qu'en France « l'affichage d'un symbole religieux dans l'espace public pose problème, commente Olivier Bobineau. La laïcité étant devenue l'ADN de notre République, la vue de signes religieux ostentatoires dans la rue procure une gêne, car notre mémoire collective conserve l'idée que les religions, quand elles prennent de plus en plus de place dans l'espace de vie commune, peuvent aboutir à des guerres de religions, comme au xvi^e siècle ».

LA TENDANCE À L'AMALGAME

L'arabo-islamophobie s'explique également par le contentieux historique qui lie la France et l'Algérie, et le triple amalgame entre musulmans, Arabes et Algériens, alors qu'« il y a des Arabes juifs, des Arabes chrétiens, des musulmans asiatiques et des Algériens non croyants », rappelle Olivier Bobineau. Sans oublier que le terrorisme international renforce l'association religion-passion violente. Or les musulmans de France, dans leur quasi-totalité, « vivent paisiblement leur foi, constate le sociologue des religions. Mais la stigmatisation

des musulmans par certains responsables politiques qui préfèrent souffler sur les braises plutôt que garantir l'unité du pays ne fait que renforcer les attraits du radicalisme ». Mille et un ruisseaux convergent pour fabriquer le racisme, sous toutes ses formes. « Il faut donc construire mille et un barrages pour endiguer ce fléau, inacceptable pour notre société », plaide Michel Wieviorka. Une tâche qui incombe, entre autres, « aux intellectuels critiques et aux scientifiques mus par des engagements civiques », renchérit Pierre-André Taguieff. **P.T.-V.**

1. Sondage CSA réalisé du 11 au 14 janvier 2011 auprès de 979 personnes représentatives de la population française des 18 ans et plus.
2. Unité CRNS/Sciences Po.
3. Unité CNRS/EHESS.
4. Unité CNRS/EPHE.
5. Sondage Ifop réalisé en décembre 2010 auprès d'un échantillon de 809 personnes.

CONTACTS :

Olivier Bobineau
 > olivier.bobineau@gsrl.cnrs.fr
Pierre-André Taguieff
 > christine.gire@sciences-po.fr
Isabelle Veyrat-Masson
 > isacnrs@aol.com
Michel Wieviorka
 > wiev@ehess.fr



© C. CARATINI/SYGMA/CORBIS

© J. JONES/SYGMA/CORBIS

13 Exode de réfugiés vers le Zaïre, en 1994, pendant le génocide rwandais. 14 À la même période, des nettoyages ethniques ont lieu en ex-Yougoslavie. La fin du xx^e siècle a été marquée par des massacres de masse et des guerres ethniques qui s'appuient souvent sur une attitude mixophobe.

Entretien L'ancien footballeur Lilian Thuram, à la tête d'une fondation pour l'éducation contre le racisme, est commissaire de l'exposition « Exhibitions. L'invention du sauvage », du musée du quai Branly. Nous l'avons rencontré avant l'inauguration.

« Faire tomber les croyances »

PROPOS RECUEILLIS PAR LAURE CAILLOCE

Commissaire d'exposition, c'est une expérience nouvelle pour vous... Comment votre participation à l'événement « Exhibitions » a-t-elle été rendue possible ?

Lilian Thuram : Je connais l'historien Pascal Blanchard, commissaire scientifique de l'exposition avec Nanette Jacomijn Snoep, depuis plusieurs années déjà. Ensemble, il y a deux ans, nous avons pris contact avec Stéphane Martin, président du musée du quai Branly, pour lui proposer de travailler sur les zoos humains (*lire p. 21*), un fait historique largement absent de la mémoire collective. En tout, on estime que plus d'un milliard de personnes ont visité ces expositions, installées parfois au cœur même des zoos, au milieu des bêtes sauvages. Quand j'ai découvert l'année dernière la porte monumentale du zoo de Hagenbeck, à Hambourg, l'un des premiers à avoir mis en scène ces exhibitions, j'ai été bouleversé : animaux et humains y étaient représentés exactement sur le même plan. Il se trouve que les arrière-grands-parents de Christian Karembeu ont fait partie d'un groupe de kanaks présentés comme cannibales au Jardin d'acclimatation de Paris en 1931.

Vous-même, comment avez-vous découvert l'existence des zoos humains ?

L. T. : En lisant un livre sur ce sujet, codirigé par Pascal Blanchard¹. Cela va peut-être vous sembler étrange, mais j'ai été heureux de découvrir ce phénomène, car il me donnait matière à

comprendre comment le racisme scientifique s'était infiltré dans la société. Il est important de se rendre compte que le racisme est avant tout une construction intellectuelle, il peut donc se déconstruire. Ce qui est fou, c'est que, lorsque je parle des zoos humains, cela paraît tellement choquant que personne ne veut le croire. Pourtant, je ne suis pas sûr que si des petits hommes verts étaient exhibés au Jardin d'acclimatation aujourd'hui, on ne réagirait pas de la même manière que les Européens de l'époque : on emmènerait nos enfants voir à quoi ils ressemblent, en toute bonne conscience...

Comment avez-vous abordé la conception de l'exposition ?

L. T. : Pour moi, la façon dont on allait raconter l'histoire était cruciale. J'ai voulu qu'on ne se retrouve ni du côté des victimes ni du côté des spectateurs. L'objectif est que les visiteurs de l'exposition prennent de la distance et appréhendent le phénomène avec intelligence, car je veux avant tout que nous nous interroguions sur nos propres préjugés, liés à la couleur de peau, au sexe, à la religion, etc., et sur la façon de s'en saisir.

Selon vous, ces préjugés sont-ils toujours prégnants dans la société ?

L. T. : La croyance selon laquelle il existe plusieurs races humaines est toujours bien vivante. En 2010, un sondage indiquait que 55 % des Français pensent qu'il existe des races différentes fondées sur la couleur de la peau. La science, et notamment la génétique, dit pourtant le contraire depuis les années 1930 ! Mais la transmission des préjugés se poursuit. Les enfants que je rencontre aujourd'hui dans le cadre de ma fondation associent des caractéristiques à la couleur de la peau : « Les Noirs courent vite », « les Noirs chantent bien ». Cela paraît plus positif que les préjugés diffusés dans mon enfance par exemple, mais c'est très insidieux : si les Noirs sont les meilleurs en sport, cela sous-entend qu'ils sont moins intelligents... Quand j'étais joueur de foot, les journalistes sportifs que je rencontrais étaient scandalisés par les cris de singe de certains spectateurs dans les tribunes, mais, pour moi, c'est un phénomène marginal. La plupart des gens sont de bonne volonté et le racisme le plus dangereux est le racisme latent, souvent inconscient : ne pas louer un appartement ou ne pas donner un travail à quelqu'un du fait de sa couleur de peau, c'est beaucoup plus violent.

Sur quoi se fondent ces réflexes racistes ?

L. T. : C'est la question que je me pose depuis que je suis enfant ! Lorsque je suis arrivé des Antilles, à l'âge de 9 ans, mes camarades de classe m'appelaient La Noiraude, comme la vache du dessin animé. Cela m'attristait et, depuis lors, j'ai essayé de comprendre pourquoi une peau foncée avait une connotation négative. J'ai beaucoup lu sur cette question, j'ai découvert les bases scientifiques du racisme, théorisé aux XVIII^e et XIX^e siècles (*lire p. 24*). J'ai aussi compris comment le colonialisme avait

EXPO



DU 29 NOVEMBRE 2011 AU 3 JUIN 2012

Musée du quai Branly
37, quai Branly
75007 Paris
Tél. : 01 56 61 70 00
> www.quaibranly.fr

contribué à populariser la théorie de la hiérarchie des races auprès des classes populaires, parce qu'elle servait son objectif de domination économique. Le racisme a une histoire longue de plusieurs siècles, c'est compréhensible que nous soyons encore sous l'emprise de thèses qui ont infusé dans la société durant tout ce temps.

Comment les combattre ?

L. T. : Le racisme n'est pas une affaire de bons sentiments ni de culpabilisation. L'important, c'est d'amener la connaissance qui fait tomber les croyances. Nous sommes le produit de notre société, c'est pourquoi il faut que chacun ait les outils pour comprendre d'où viennent les préjugés racistes et comment ils se sont transmis jusqu'à nous ; il faut tirer sur le fil de cette construction. Une chose est sûre : à l'heure où le monde se globalise, et avec le brassage des couleurs, l'intelligence doit prendre le dessus. Comprendre le présent est indispensable pour bien se projeter dans l'avenir. Et la seule manière de le faire, c'est de questionner notre passé.

Ce combat, c'est tout l'objet de la Fondation

Lilian Thuram-Éducation contre le racisme.

En quoi consiste son action ?

L. T. : L'action de la fondation vise avant tout les écoles, dans lesquelles nous intervenons régulièrement. Pour ce faire, nous avons mis en place avec la Casden et la MGEN un outil pédagogique destiné aux classes de CM1 et de CM2, qui propose aux élèves comme aux professeurs des documents et une réflexion sur le sujet². Nous avons également élaboré un livre, *Mes étoiles noires*³, qui propose plus de 40 portraits de personnalités noires, du général haïtien Toussaint Louverture au poète Aimé Césaire en passant par le fabuliste grec Ésope... Les professeurs que nous rencontrons sont très troublés lorsqu'ils réalisent que les seuls modèles qu'ils proposent aux enfants sont des personnalités blanches ! Pour moi, la seule démarche qui vaille, qu'on soit enfant ou adulte, c'est de s'interroger sur soi, sur son mode de fonctionnement : qu'est-ce que je pense et pourquoi je pense comme cela ? L'Autre est bien souvent une construction qui permet de nous rassurer sur notre propre place dans le monde.

1. *Zoos humains. Au temps des exhibitions humaines*, N. Bancel, P. Blanchard, G. Boëtsch, É. Deroo et S. Lemaire (dir.), coll. « Poche/Sciences sociales », n° 182, 2004, 490 p.
2. *Nous autres, éducation contre le racisme*, coffret DVD distribué gratuitement en s'inscrivant sur www.commandedvdnousautres.com
3. *Mes étoiles noires*, par Lilian Thuram, paru aux éditions Philippe Rey en janvier 2010, réédité en poche aux éditions Points en mai 2012.

CONTACT :

Directeur de la Fondation Lilian Thuram-Éducation contre le racisme, Paris
Lionel Gauthier
> lionel.gauthier@thuram.org



© C. ZANNETTACI/MUSÉE DU QUAI BRANLY

Pour en savoir +

À LIRE |

Exhibitions. L'invention du sauvage

Catalogue de l'exposition du musée du quai Branly
P. Blanchard, G. Boëtsch, N. Jacomijn Snoep (dir.), Actes Sud, 2011, 384 p.

Zoos humains et exhibitions coloniales

150 ans d'invention de l'Autre
N. Bancel, P. Blanchard, G. Boëtsch, É. Deroo, S. Lemaire (dir.), La Découverte, 2011, 500 p.

De la race à l'évolution

Paul Broca et l'anthropologie française (1850-1900)
C. Blanckaert, L'Harmattan, 2009, 622 p.

Le Racisme

P.-A. Taguieff, L'Harmattan, 2010, 128 p.

La Force du préjugé. Essai sur le racisme et ses doubles

P.-A. Taguieff, Gallimard, 1990, 646 p.

Le Racisme, une introduction

M. Wiewiorka, La Découverte, 1998, 165 p.

À VOIR |

Zoos humains (2002, 52 min), réalisé par É. Deroo, coproduit par les Bâtisseurs de mémoire, Cités télévision et les Films du Village, avec Arte France. Extrait à découvrir sur : > www.achac.com

Publication Soutenue par le CNRS depuis son lancement en 1998, cette revue scientifique spécialisée en écologie est devenue la référence internationale en la matière.

Ecology Letters

Un succès fulgurant

PAR DENIS DELBECQ

Créée en 1998, *Ecology Letters* est aujourd'hui le premier journal scientifique en matière d'écologie, celui dont les articles sont les plus cités par les chercheurs¹, et ce notamment grâce au soutien du CNRS. Ce titre est né du constat qu'il manquait une revue dédiée à la publication rapide de concepts nouveaux en écologie et en biologie évolutive. « En 1997, j'ai contacté l'éditeur anglo-américain Wiley-Blackwell qui souhaitait lancer une revue après avoir échoué à racheter *Acta Oecologica*, dont le CNRS était l'un des propriétaires », raconte Michael Hochberg, directeur de recherche à l'Institut des sciences de l'évolution de Montpellier², qui a dirigé *Ecology Letters* jusqu'en 2008. « Je leur ai proposé de lancer un journal qui s'engagerait sur

FACTEUR D'IMPACT
Nombre moyen de citations d'un article publié dans une revue au cours des deux années précédentes. Il est calculé par l'Institut pour l'information scientifique à partir des travaux publiés dans plus de 11 000 journaux scientifiques.

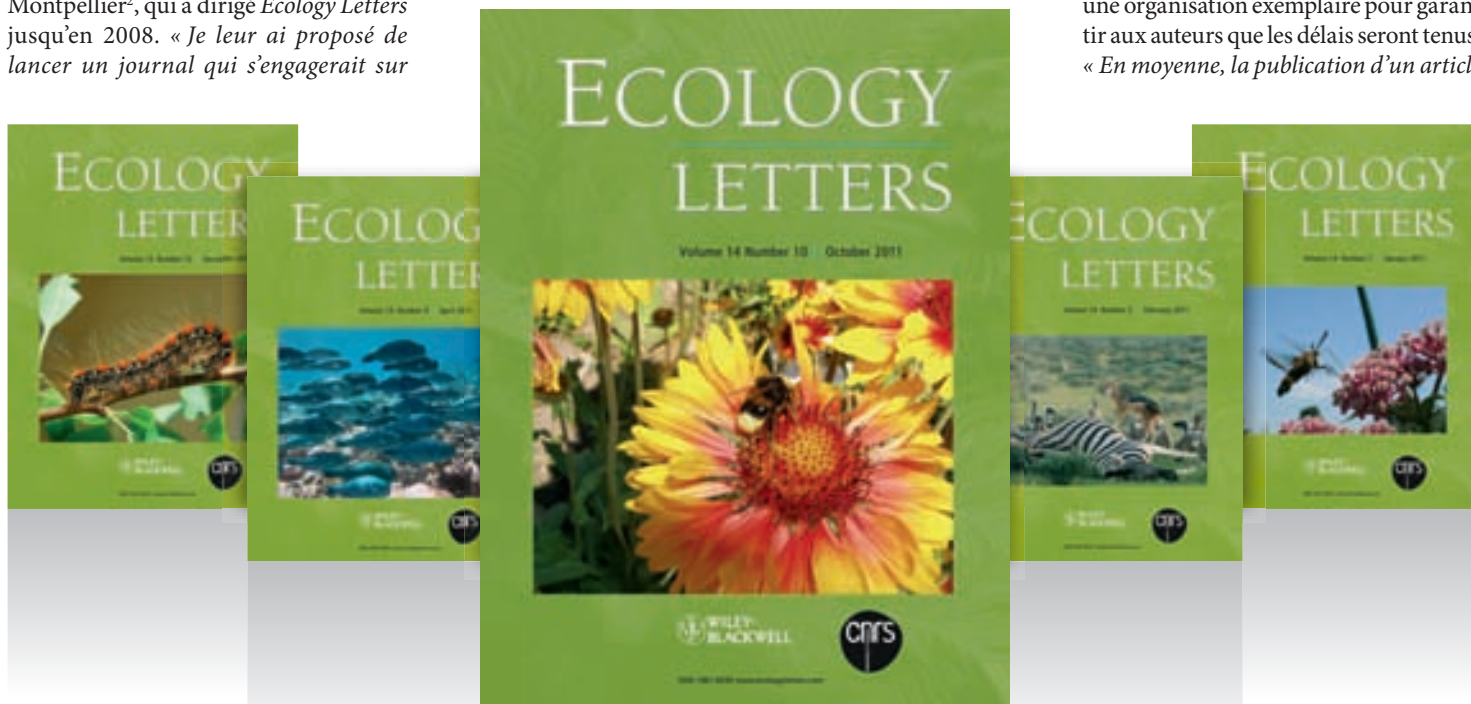
ses délais, ce qui était une première à l'époque. Le temps entre la soumission et la publication d'un article est typiquement d'un mois à un an, voire plus. J'ai alors proposé qu'on s'engage publiquement sur un délai de quatre à six semaines entre la soumission d'un manuscrit et la première décision éditoriale. C'est ce qui explique en partie le succès de la revue. »

LA REVUE N° 1 DE L'ÉCOLOGIE

Dès 2002, celle-ci figurait déjà dans le top 10 des revues d'écologie. En 2011, elle en occupe le premier rang avec un facteur d'impact de 15,25. « *Ecology Letters* est devenu un journal de référence aussi couru pour l'écologie que des revues

comme *Science* ou *Nature*, preuve que le soutien du CNRS a été efficace », se félicite Martine Hossaert, directrice adjointe scientifique de l'Institut écologie et environnement du CNRS.

Essentiel dans les processus d'évaluation des chercheurs, le facteur d'impact élevé d'*Ecology Letters* séduit : la première année, la revue avait reçu 120 manuscrits. Aujourd'hui le rythme est d'environ 1 400 par an. Suivant l'accord conclu avec Wiley-Blackwell, le CNRS prend en charge une partie du fonctionnement du bureau éditorial de la revue, qui est installé à Montpellier, au Centre d'écologie fonctionnelle et évolutive³. L'éditeur prend le relais pour la phase technique de publication. Un mode de fonctionnement qui nécessite une organisation exemplaire pour garantir aux auteurs que les délais seront tenus. « En moyenne, la publication d'un article



01 Ce presseur à huile, retrouvé à Paestum, en Italie, date de l'Antiquité. 02 Les chercheurs tentent de reproduire les parfums de l'époque.



© PHOTOS: L. RONAT/CNRS PHOTOTHÈQUE

repose sur 75 échanges entre auteurs, experts externes, éditeurs et le bureau d'édition », souligne Michael Hochberg.

UNE PUBLICATION TRÈS RAPIDE

Le processus est une véritable course contre la montre : le rédacteur en chef – aujourd'hui Marcel Holyoak, de l'université de Californie – relit chaque manuscrit sous trois jours avant de le rejeter ou de l'insérer dans le processus de relecture par les pairs, en liaison avec le responsable du bureau éditorial. « Une discipline très stricte dans le suivi des papiers à évaluer permet au journal de faire un retour – acceptation, révision, refus – vers les auteurs dans une moyenne de 33 jours », confirme Martine Hossaert.

En tout, 90 % des manuscrits sont rejetés, ce qui est un gage de qualité. Sitôt la décision prise, le rédacteur en chef en avertit les auteurs sous une semaine. Commence ensuite le travail de révision : les chercheurs n'ont que de quelques jours à quelques semaines pour adapter leur manuscrit en fonction de l'ampleur des modifications demandées par les relecteurs. Le texte validé est alors envoyé à Wiley-Blackwell, qui le met en forme et le publie dans un délai d'un mois. À peine plus de dix semaines se seront écoulées depuis l'envoi du manuscrit. Une recette exemplaire grâce à laquelle *Ecology Letters* a pu percer sur un marché encombré : il existe une centaine de revues scientifiques qui traitent d'écologie.

1. *Ecology Letters* arrive également à la 66^e place parmi les 7943 revues classées par l'Institut pour la formation scientifique, toutes disciplines confondues.

2. Unité CNRS/Université Montpellier-II/IRD.

3. Unité CNRS/Universités Montpellier-I, -II et -III/ Université de Nîmes/SupAgro/Cirad/EPHE/IRD/Inra.

EN LIGNE
> www.wiley.com

CONTACTS :

Institut des sciences de l'évolution de Montpellier
Michael Hochberg
> michael.hochberg@um2.fr
Institut écologie et environnement, Paris
Martine Hossaert
> martine.hossaert@cnrs-dir.fr

Archéologie

Faire revivre les odeurs du passé

PAR MATHIEU HAUTEMULLE

→ Les parfums et les produits cosmétiques concoctés

par le Laboratoire de chimie des molécules bioactives et des arômes (LCMBA)¹, à Nice, sentent à la fois l'ancien et le moderne. Il s'agit en effet de parfums antiques reconstitués. Ces senteurs à base de jasmin, de rose, de safran, d'iris, d'œillet et de lis « sont nouvelles aujourd'hui, mais elles étaient à la mode il y a 2000 ans », note Jean-Pierre Brun, directeur de recherche au CNRS au Centre Jean-Bérard², à Naples, à l'initiative de ce projet qui associe des professionnels du secteur.

À l'origine, une question que se pose l'archéologue : comment expliquer la présence d'installations de production d'huile d'olive, de fabrication pourtant rurale, au cœur des villes de Délos, en Grèce, de Paestum, d'Herculanum et de Pompéi, en Italie ? Réponse : cette huile servait en fait de base en parfumerie. Durant l'Antiquité, les usages des parfums étaient bien plus larges que de nos jours : offrandes aux dieux, soins du corps, funérailles, vêtements et aussi remèdes, le parfumeur faisant office de pharmacien. Il pouvait aussi être un commerçant international : certaines essences exotiques, destinées aux produits de luxe, étaient importées d'Inde, d'Afrique ou de la péninsule Arabique.

L'étude de vestiges archéologiques par Jean-Pierre Brun, le travail sur des sources iconographiques et écrites et enfin l'analyse chimique d'anciennes bouteilles à parfum permettent d'approcher ces techniques d'antan. À l'image de l'enfleurage, qui consiste à fixer les

arômes issus de fleurs, de résines ou d'écorces sur des corps gras, le plus souvent une huile végétale. Des techniques que le LCMBA tente aujourd'hui de suivre à la lettre, « avec une part d'interprétation », reconnaît le chimiste Xavier Fernandez. Les indications antiques sur la température ou le nombre d'extractions ne sont pas toujours précises. Et au secret de fabrication s'ajoutent les possibles variantes.

Pour l'évaluation olfactive des échantillons obtenus, le laboratoire niçois a fait appel à des professionnels de Grasse, haut lieu de la parfumerie dans le monde. « Dans l'Antiquité, les notes étaient très puissantes, très épicées, signale Xavier Fernandez. Nous avons dû les nuancer. » À l'issue de la reconstitution, les chercheurs ont aussi substitué des huiles essentielles de fleurs aux fleurs elles-mêmes, pour rendre compatibles les recettes antiques avec les procédés industriels modernes. Et ils n'excluent pas, dans certaines déclinaisons, de recourir à l'alcool, un support absent des parfums antiques. À terme, ce projet qui allie chimistes et archéologues vise une commercialisation ambitieuse par un fabricant de parfum.

1. Unité CNRS/Université Nice-Sophia-Antipolis.
2. Unité CNRS/Ecole française de Rome.

CONTACTS :

Centre Jean-Bérard, Naples
Jean-Pierre Brun
> jean-pierre.brun@college-de-france.fr
Laboratoire de chimie des molécules bioactives et des arômes, Nice
Xavier Fernandez
> xavier.fernandez@unice.fr

Partenariat

Une première Unité mixte en Chine

PAR JEAN-PHILIPPE BRALY

→ **Développer des produits chimiques écologiques et compétitifs pour réduire** la dépendance de l'industrie au pétrole : telle est l'ambition de l'Unité mixte internationale (UMI) Eco-Efficient Products and Processes Laboratory (E2P2L), créée par le CNRS et le chimiste Rhodia¹, qui associe également l'ENS de Lyon et l'Université normale de la Chine de l'Est. Cette UMI, la première en Chine, a été inaugurée le 4 novembre à Shanghai par Régis Réau, directeur de l'Institut de chimie du CNRS, et Jean-Pierre Clamadieu, président de Rhodia, en présence de Nathalie Kosciusko-Morizet, ministre de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement, et de Sun Chao, secrétaire du parti communiste, District de Minhang.

Substances tensioactives pour produits ménagers, bioplastiques pour l'informatique, la téléphonie, l'automobile, etc. : « Ces nouveaux composés éco-efficients seront produits à partir de biomasse ou d'autres matières premières renouvelables », explique Floryan De Campo, directeur d'E2P2L. Leur profil écologique sera confirmé par des méthodes d'analyse de cycle de vie afin d'assurer que les procédés de fabrication diminuent bien l'empreinte environnementale. »

Pour relever ce défi, l'équipe, implantée sur le centre de recherche Rhodia de Shanghai, dispose de multiples compétences : chimie organique, simulation numérique, design de systèmes catalytiques, évaluation de l'éco-efficience, etc. « Pour la biomasse, l'enjeu principal consiste à mettre au point des

procédés de transformation chimique les plus sélectifs possibles », explique Jean-Marc Clacens, directeur adjoint d'E2P2L. Traduction : adapté au type précis de biomasse utilisé (bois, canne à sucre, huile de palme ou de ricin), chaque procédé devra fournir la plus grande quantité possible de la molécule chimique souhaitée, générer le minimum de déchets, tout en consommant le moins d'énergie possible. « Ce sera une véritable avancée, notamment pour des bioressources comme le bois dont les molécules complexes sont difficiles à casser et à transformer », ajoute-t-il.

Pour l'heure, plusieurs projets de recherche sont déjà engagés. « Parmi les plus avancés, l'un vise la mise au point d'un tensioactif dit biosourcé, l'autre, d'un bioplastique », annonce Floryan De Campo. Nous comptons publier et déposer des brevets dès l'an prochain. » Ces travaux répondent à un réel besoin. À titre d'exemple, sur les 150 millions de tonnes de matières plastiques produites chaque année à travers le monde, plus de 95% sont dérivées du pétrole.

1. Membre du groupe Solvay.

→ L'équipe de la première Unité mixte internationale en Chine est implantée au Centre de recherche Rhodia, à Shanghai.



© M. YONGER

CONTACTS :

Eco-Efficient Products and Processes Laboratory, Shanghai

Floryan De Campo (Rhodia)

> floryan.decampo@ap.rhodia.com

Jean-Marc Clacens (CNRS)

> jeanmarc.clacens-ext@ap.rhodia.com

En bref...

EUROPE | Le CNRS coordonne le tout nouveau projet ERA-MIN dédié aux ressources minérales non énergétiques, dites aussi métaux stratégiques, lancé le 8 novembre par la Commission européenne.

Ce projet, qui compte 11 partenaires de 9 pays, constituera le socle d'un grand réseau européen de la communauté consacrant ses recherches aux matières minérales.

RAPPORT | Le rapport d'audit des fonctions support du CNRS, réalisé par l'Inspection générale de l'administration de l'Éducation nationale et de la Recherche (IGAENR) dans le cadre de la Révision générale des politiques publiques, est disponible sur l'Intranet de l'organisme. Ce rapport ainsi que les concertations menées avec les agents serviront de base à l'élaboration d'un plan d'action pour une organisation renouée de ces fonctions.

RENCONTRE |

Le 12 décembre, à Paris, aura lieu la journée scientifique annuelle de l'Association Technion France (ATF). Placée sous le haut patronage du président de la République et soutenue par le CNRS, elle célébrera les 60 ans de l'ATF et sera consacrée à la médecine personnalisée.

1,017

million d'euros

C'est le montant que va investir le CNRS en prise de participation au capital des cinq Sociétés d'accélération du transfert de technologies (SATT) déjà labellisées au titre des Investissements d'avenir. Une seconde vague de prise de participation est d'ores et déjà prévue.

Gestion Revue de détail de la politique menée par la Direction déléguée aux achats et à l'innovation (DDAI) du CNRS.

Acheter mieux pour dépenser moins

PAR ALEXIA ATTALI

En 2010, le CNRS a dépensé 680 millions d'euros pour ses achats. Un tel montant justifie toute l'attention que porte l'organisme à ce domaine. Chargée de mettre en œuvre une politique adaptée aux exigences de la recherche, la Direction déléguée aux achats et à l'innovation poursuit une politique volontariste fondée, entre autres, sur les économies d'échelle et les nouvelles technologies. Premier mot d'ordre : décentraliser. « La majeure partie des dépenses est effectuée par les laboratoires pour leurs approvisionnements scientifiques, indique Vincent Goujon, directeur délégué aux achats et à l'innovation. Ils ont besoin de réactivité et de souplesse. Nous faisons en sorte de leur faciliter les démarches en déconcentrant la prise de décision au niveau local. » Les directeurs d'unité – 1 250 laboratoires en tout – peuvent ainsi effectuer des achats inférieurs à 125 000 euros, qui ne nécessitent pas de procédure formalisée d'appel d'offres. Ils disposent pour cela d'outils informatiques afin d'organiser les mises



en concurrence, de comparer les prix, etc. D'autres postes de dépenses font l'objet de marchés à l'échelle nationale : les équipements scientifiques, les missions, l'informatique ou encore les ressources documentaires électroniques. « Ces contrats offrent aux unités un achat plus rapide, plus sécurisé juridiquement et souvent moins coûteux », note Vincent Goujon.

MUTUALISER LES COMMANDES

Concerné par la Révision générale des politiques publiques (RGPP) comme tous les opérateurs de l'État, le CNRS cherche également à réduire ses dépenses. « Nous devons acheter mieux, c'est-à-dire moins cher, mais sans baisse de qualité, explique Vincent Goujon. Cela contribuera en partie à compenser le resserrement budgétaire. » Les approvisionnements généraux sont concernés au premier chef, avec des contrats signés au niveau national pour obtenir des conditions financières plus favorables. Cela a été le cas de la téléphonie mobile, au début 2011. « Jusque-là, chaque délégation passait son propre contrat avec l'un des trois opérateurs du marché. En mutualisant nos commandes auprès d'un seul opérateur, nous allons réaliser au moins 30 % d'économies », se félicite Vincent Goujon. Par ailleurs, les accords signés en 2010 avec l'Union des groupements d'achats publics ont permis

de réaliser des économies d'échelle sur les fournitures de bureau, le mobilier ou encore la restauration.

DÉMATÉRIALISER LES PROCÉDURES

La dématérialisation constitue un autre axe stratégique. « En dehors des gros postes liés aux fournitures et aux équipements de recherche, les achats restent très morcelés : 96 % des commandes sont d'un montant unitaire inférieur à 4 000 euros, souligne Vincent Goujon. Nous ne pouvons pas négocier de remises significatives sur ces montants. Nous cherchons plutôt à alléger les procédures d'achat et les coûts de gestion associés grâce à l'innovation administrative. » Différentes cartes de paiement sont ainsi proposées au personnel : carte d'achat pour les dépenses ne dépassant pas 2 000 euros, « carte logée » pour les frais de mission...

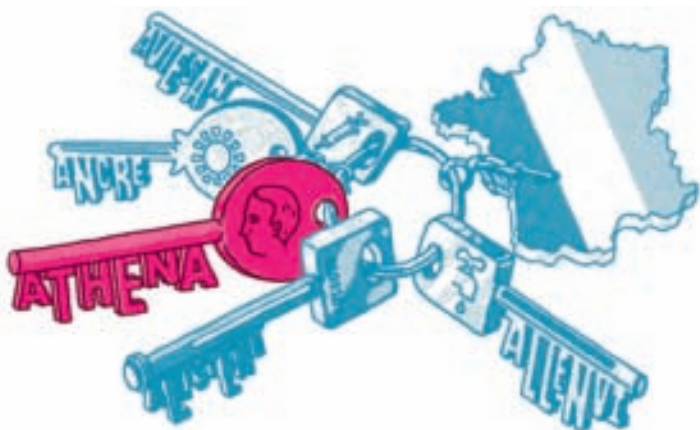
Vincent Goujon annonce également la création d'un portail d'achat en ligne pour la fin 2012 : « Il concernera le petit matériel scientifique nécessaire aux expérimentations (produits chimiques, pipettes, etc.). Une vingtaine de fournisseurs seront référencés et proposeront des offres préférentielles en termes de prix et de délais de livraison. Les commandes seront passées en ligne directement par les laboratoires, sans ressaisie par un gestionnaire. C'est simple, convivial... et rapide ! » Le portail marquera par ailleurs la fin des catalogues papier distribués par les fournisseurs. Une contribution majeure à la politique d'achat durable du CNRS.

ÉLECTIONS | Le 12 décembre démarre la campagne d'inscription sur les listes électorales pour la prochaine élection des membres des sections du Comité national de la recherche scientifique. Au nombre de 41 pour le mandat 2012-2016 et renouvelées tous les quatre ans, ces sections couvrent l'ensemble des champs de la recherche au CNRS et jouent notamment un rôle primordial dans le recrutement et la carrière des chercheurs. Avant le 16 janvier 2012, vérifiez que votre inscription d'office a bien été faite dans la section souhaitée ou inscrivez-vous en ligne.

> www.dgdr.cnrs.fr/elections/listes/default.htm

CONTACT :

Direction de la stratégie financière, de l'immobilier et de la modernisation, Paris
Vincent Goujon
> vincent.goujon@cnrs-dir.fr



Partenariat Présentation des actions et des perspectives d'avenir de l'alliance Athéna, dédiée aux SHS.

Les sciences humaines et sociales à l'unisson

PAR FABRICE DEMARTHON

Le 27 octobre, à Paris, se déroulait la première assemblée générale de l'Alliance nationale des sciences humaines et sociales : Athéna. L'occasion pour ses fondateurs et leurs partenaires de dresser un premier bilan de l'activité et d'ouvrir de nouvelles perspectives. « Athéna offre le seul lieu où les différents acteurs de la recherche en sciences humaines et sociales peuvent organiser une coordination de leurs actions, de leurs dispositifs et de leurs dynamiques à moyen terme », rappelle Alain Fuchs, président du CNRS et actuel président de l'alliance¹.

Créée en juin 2010 par la Conférence des présidents des universités, la Conférence des grandes écoles, l'Institut national d'études démographiques et le CNRS, Athéna a pour objectif de « rendre plus cohérentes les stratégies de recherche » de tous les acteurs institutionnels de la discipline. Elle complète aussi un dispositif – il existe déjà quatre autres alliances² – dans un des domaines d'excellence de la France : 45 % des enseignants dans les universités et 23 % des chercheurs du CNRS relèvent des sciences humaines et sociales (SHS). Elles se classent en deuxième position, juste après les sciences de la vie, en termes de financement public de la recherche fondamentale.

CINQ GROUPES DE TRAVAIL DÉDIÉS

Pour ses débuts, Athéna s'est dotée de cinq groupes de travail dédiés à la structuration des SHS, à leur internationalisation, à leur valorisation dans le monde de l'entreprise, aux indicateurs permettant de mieux rendre compte de l'activité des chercheurs et aux infrastructures de recherche. « Ces groupes ont permis aux représentants des universités et des organismes de recherche d'avancer aussi bien sur les constats et le bilan de la situation actuelle que sur des pistes de réflexion et d'action », indique Patrice Bourdelais, directeur de l'Institut des sciences humaines et sociales du CNRS.

Déjà, de grands chantiers se dessinent. « Nous devons poursuivre la structuration de la recherche en SHS, explique par exemple François Weil, président de l'École des hautes études

en sciences sociales et animateur du groupe dédié à cette thématique. Mais plusieurs questions se posent : comment les SHS peuvent-elles bénéficier du renforcement des universités ? Quelles vont être les nouvelles relations entre les organismes de recherche et l'enseignement supérieur ? Quelle place faut-il donner aux Maisons des sciences de l'homme dans ce nouveau paysage ? » Et Patrice Bourdelais de rappeler qu'en matière « le CNRS joue de facto un rôle important lorsqu'il crée ou ferme une Unité mixte de recherche, ou lorsqu'il est à l'origine d'un groupement d'intérêt scientifique, d'un groupement de recherche... »

De leur côté, les membres du groupe Infrastructures de recherche ont tenu à rappeler que les grands projets que sont Progedo, Adonis, Corpus ou la Bibliothèque scientifique numérique sont un franc succès et qu'il était inutile de « réécrire une liste au père Noël, comme le souligne dans un sourire Françoise Thibault, de la Direction générale pour la recherche et l'innovation. Il convient aujourd'hui de renforcer ces infrastructures, pas d'en créer de nouvelles ».

En revanche, sur la question des indicateurs, tout reste à faire, ou presque. « Ils sont aujourd'hui indispensables au rayonnement et au financement des SHS, précise Patrice Bourdelais. Malheureusement, les grandes bases bibliographiques internationales auxquelles les sciences de la nature ont recours sont d'assez piètre qualité dans

notre domaine. » La première difficulté à résoudre serait donc moins de construire des indicateurs fiables que de compléter et améliorer ces bases.

L'INTERDISCIPLINARITÉ FAVORISÉE

Parallèlement à ces groupes de travail, Athéna a lancé des groupes interdisciplinaires destinés à renforcer les liens des SHS avec d'autres domaines, comme la santé, l'environnement, les nouvelles technologies et l'énergie. « Athéna a cette originalité de compter parmi les membres de son directoire les représentants d'autres alliances », note Jacques Fontanille, président de l'université de Limoges et vice-président d'Athéna. « De nouveaux domaines de recherche sont à définir et à ouvrir, ajoute Patrice Bourdelais. Ils déboucheront, nous n'en doutons pas, sur des innovations majeures en termes de politiques publiques, de façons de poser les questions techniques et d'appréhension de ces questions par la société. » Les conclusions des groupes de travail et des groupes interdisciplinaires devraient être connues dans le courant de l'année 2012.

1. La présidence de l'alliance est assurée à tour de rôle par le CNRS et la Conférence des présidents des universités.
2. Aviesan, Ancre, Allistene et Allenvi. Lire « Ensemble pour une recherche gagnante », Le journal du CNRS, n° 244, mai 2010.

CONTACT :
Alliance Athéna
Maria-Teresa Pontois
> maria-teresa.pontois@cnrs-dir.fr

Recherche Très prometteuse, cette nouvelle discipline permet de contrôler les gènes grâce à la lumière.

Lumière sur l'optogénétique

SCIENCE
ÉMERGENTE

PAR DENIS DELBECQ

La revue *Nature Methods* l'a élue « méthode de l'année » en 2010.

Huit ans après son apparition, l'optogénétique – l'art de contrôler les gènes de cellules avec de la lumière – est devenue l'une des stars des laboratoires de biologie et trouve déjà ses premières applications. Tout a commencé dans les années 1980. Un biophysicien allemand, Peter Hegemann, se penche sur une mare et découvre que l'algue microscopique *Chlamydomonas reinhardtii* se déplace quand elle est exposée à la lumière et reste immobile dans le noir. Il soupçonne alors qu'une protéine sensible à la lumière joue le rôle d'interrupteur capable d'activer ou de bloquer le mouvement des flagelles, les appendices grâce auxquelles les algues se meuvent. Il faudra près de vingt ans pour saisir le phénomène.

UN INSTRUMENT DE CHOIX

Les travaux aboutissent à la description, en 2003, de la channelrhodopsine-2 : en présence de lumière bleue, la protéine ouvre, dans la paroi cellulaire de l'algue, un canal transportant des ions, donc du courant électrique, qui active les flagelles. En l'absence de lumière, la protéine ferme le canal. Le principe posé, l'optogénétique va rapidement devenir un instrument de

choix. D'abord sur le plan fondamental, puisqu'elle permet de diriger l'activité de cellules avec un faisceau de lumière en guise de chef d'orchestre. « *Auparavant, pour étudier les neurones, on pratiquait des lésions cérébrales et on observait le changement de comportement qui en résultait. L'optogénétique permet de prendre le contrôle de groupes de neurones préalablement modifiés pour exprimer une protéine photosensible, de les activer et de les désactiver sans rien détruire* », résume Claire Wyart qui, rentrée d'un post-doc aux États-Unis il y a un an, a créé l'équipe Dissection optogénétique des circuits spinaux sous-tendant la locomotion à l'Institut du cerveau et de la moelle épinière (ICM)¹, à Paris.

Depuis cinq ans, la biophysicienne utilise l'optogénétique pour examiner les neurones du poisson-zèbre. Celui-ci est utilisé comme modèle pour l'étude du développement des vertébrés, car il présente l'immense avantage d'être transparent : pour activer ou désactiver ses neurones, il suffit d'éclairer l'aquarium. « *Cela sert, par exemple, à étudier le fonctionnement des neurones qui contrôlent des comportements primitifs, comme la peur ou le sommeil* », indique la chercheuse.

Outre les progrès attendus en neurosciences fondamentales, l'optogénétique laisse déjà entrevoir de nouvelles

perspectives thérapeutiques. En juin dernier, une équipe franco-suisse a montré dans *Science*² que l'injection chez la souris diabétique de cellules rénales humaines modifiées pour qu'elles expriment la **mélanopsine** stimule la production d'insuline quand on éclaire l'animal. Certains évoquent même l'idée de lutter avec cette technique contre la maladie de Parkinson.

MÉLANOPSINE
Protéine sensible à la lumière bleue présente dans la rétine.

DES APPLICATIONS À L'ÉTUDE

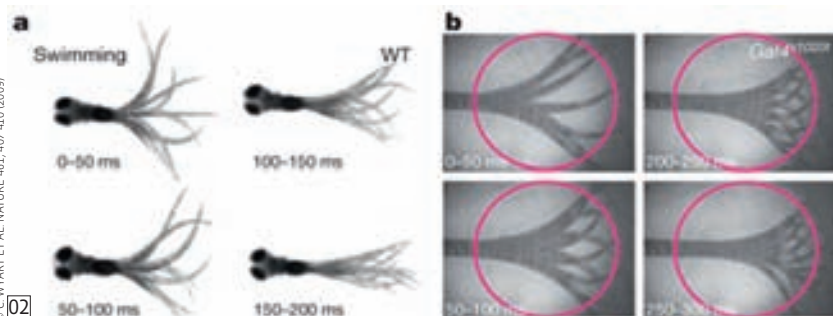
Mais Claire Wyart reste prudente : « *Dans les zones profondes du cerveau, l'optogénétique n'est encore qu'un outil de recherche fondamentale, car l'acheminement de la lumière en profondeur est nécessairement invasif*. » Ce n'est pas le cas dans la rétine, structure idéale pour appliquer ces approches. À l'Institut de la vision³, des chercheurs se penchent déjà sur l'application de l'optogénétique à la réparation de certaines affections rétinales.

De son côté, l'équipe de Claire Wyart espère que ses travaux fondamentaux sur les poissons-zèbres, notamment sur la moelle et sur les mouvements volontaires, permettront de découvrir des pistes thérapeutiques pour guérir les patients tétraplégiques. « *On sait que de nombreux neurones de la moelle sont intacts après une lésion*, précise la chercheuse. *On peut donc espérer concevoir une interface telle une puce électronique qui réactiverait localement la moelle.* »

1. Fondation privée reconnue d'utilité publique dont les partenaires scientifiques sont l'Inserm, l'UPMC et le CNRS.
2. *Science*, Haifeng et al., vol. 332, 24 juin 2011, pp. 1565-1568.
3. Unité CNRS/UPMC/Inserm.

CONTACT :

Institut du cerveau et de la moelle épinière, Paris
Claire Wyart
► claire.wyart@icm-institute.org



01 Poissons-zèbres.
02 (a) Décomposition des mouvements spontanés de la queue du poisson-zèbre (vue du dessus). 02 (b) La stimulation des neurones par la lumière (cercles roses) conduit à des mouvements similaires.

Colloque Les 12 et 13 décembre, les chercheurs ont rendez-vous à Lyon pour débattre des réseaux sociaux.

Les scientifiques aiment les réseaux sociaux

PAR GÉRALDINE VÉRON

→ **Si le succès de Facebook a popularisé les réseaux sociaux**, ceux-ci ne sont pas une nouveauté ni l'apanage des nouvelles technologies. Ils existent depuis que l'homme vit en groupe. « *Les réseaux sociaux, commente Éric Fleury, du Laboratoire d'informatique du parallélisme¹, à Lyon, sont l'expression des relations entre des individus, des organisations (entreprises, associations...) ou des États. Ces relations (sentimentales, professionnelles...) pouvant se faire de façon directe ou non (e-mails, lettres...). Ce sont ces interactions et leurs régularités que les chercheurs, et plus particulièrement les sociologues, étudient depuis le XIX^e siècle.* »

UN THÈME INTERDISCIPLINAIRE

Afin de faire le point sur ce vaste sujet, l'Institut rhône-alpin des systèmes complexes (IXXI) organise un colloque international² les 12 et 13 décembre, à Lyon, en jouant la carte de l'interdisciplinarité. Des grands noms de la sociologie, tels Bruno Latour ou Gianluca Manzo, de la physique, tel Alain Barrat, ou encore des mathématiques appliquées, tel Vincent Blondel, revisiteront les grandes questions de la sociologie des réseaux à la lumière d'un nouveau corpus de méthodes, comme les technologies relationnelles (messageries instantanées, communautés virtuelles,

forums, etc.) ou la modélisation graphique des réseaux. Des outils qui viennent s'ajouter à ceux que la discipline empruntait déjà à d'autres sciences (théorie des graphes, algèbre linéaire, etc.).

Depuis longtemps, la sociologie s'intéresse à des thématiques aussi diverses que les relations d'affaires, le pouvoir, la cohésion sociale ou bien les pratiques sexuelles. Les progrès récents dans le traitement de l'information et la disponibilité à grande échelle de données ont permis de stimuler davantage ces échanges interdisciplinaires.

DES MILLIONS DE DONNÉES

Dans le même temps, grâce à la démocratisation d'Internet ou à la généralisation du numérique, par exemple, les réseaux sociaux se sont agrandis. Enrichis de plusieurs millions d'individus ou d'organisations, ils ont offert aux chercheurs une multitude d'informations à étudier (traces numériques d'appels téléphoniques, articles postés sur les forums, etc.). Spectaculaire évolution, lorsque l'on sait que, dans leurs premières enquêtes, les sociologues ne disposaient que de quelques centaines de données.

Aujourd'hui, pour faire face à cette masse de renseignements, les informaticiens, les mathématiciens et les physiciens créent de nouveaux outils d'analyse : « *Ils ont mis au point des algorithmes pour identifier des communautés dans de très grands réseaux et ont développé des modèles mathématiques des interactions sociales pour tenter d'améliorer la description des contacts entre individus* », signale Éric Fleury. La preuve que, pour étudier un tel sujet, rien ne vaut... un bon réseau scientifique.

1. Unité CNRS/ENS de Lyon/UCBL/Inria.

2. En partenariat avec le CNRS, l'ENS de Lyon et Inria.

EN LIGNE
→ www.ixxi.fr/

CONTACT :
Laboratoire d'informatique du parallélisme, Lyon
Éric Fleury
→ eric.fleury@ens-lyon.fr

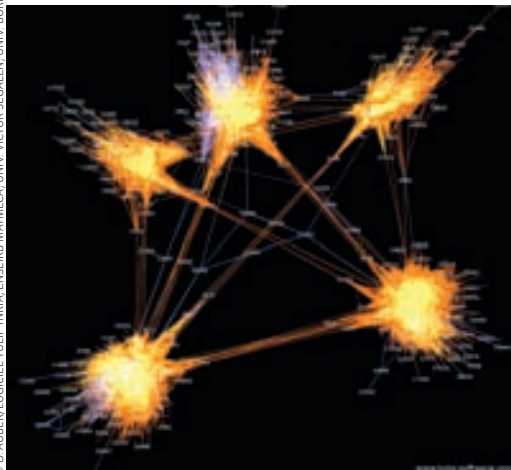
INSTRUMENT | Il y a tout juste dix ans, le système Naco,

installé sur le Very Large Telescope, au Chili, captait sa première lumière. Associant deux instruments, Naos, un système d'optique adaptative développé en France et capable de compenser les perturbations des images dues à l'atmosphère terrestre, et Conica, une caméra infrarouge, Naco permet d'observer le ciel dans le proche infrarouge avec une qualité exceptionnelle. Mis au point par un consortium international comprenant plusieurs équipes du CNRS, il doit fonctionner au moins jusqu'à la fin 2012.

COLLOQUE | Les 13 et 14 décembre, au musée du quai Branly, à Paris, se déroulera le colloque international « *Mémoire heureuse, héritages douloureux : des lieux, des arts et des jeux* », organisé par Barbara Glowczewski et Aïda Kanafani-Zahar, du Laboratoire d'anthropologie sociale. Y seront examinés, dans des situations de guerre ou de désastre, les différents modes de transmission de la mémoire collective – films, photos, littérature, peinture, théâtre, serious games en ligne... –, ainsi que la manière dont ils peuvent faire émerger une mémoire heureuse.

PUBLICATION | **Le bilan**

de la politique sociale du CNRS pour l'année 2010 vient de paraître. Outil de gestion, de communication et d'analyse, ce rapport est élaboré à partir des données sociales fournies par les services du personnel et des ressources humaines des délégations régionales, par les assistants de services sociaux et par des bilans spécifiques. Il est disponible sur le site Internet de la Direction des ressources humaines du CNRS.



→ Réalisée grâce à un logiciel appelé Tulip, cette image permet de visualiser une base de plus de 800 000 données.

01 02



SA MISSION

Superviser le passage du prototype de l'Ecolab à la fabrication en série, en faisant le lien entre le CNRS et les entreprises associées au projet. Ingénieur de recherche au CNRS, Bruno Verdier a créé le projet de l'Ecolab après avoir développé de nombreux automates qui mesurent la respiration des micro-organismes.

Bruno Verdier

Directeur technique

PAR DAVID DIBILIO

9H00 RÉUNION AVEC UN PARTENAIRE INDUSTRIEL

Le rendez-vous est donné au Cereep-Ecotron Île-de-France¹, établi dans un bâtiment classé aux allures de gîte rural, près de Nemours. En ce début de matinée, Bruno Verdier, le directeur technique, fait un point avec les représentants du groupe angevin Cesbron, spécialiste du chaud et du froid, pour parfaire la mise en service d'un nouveau module du projet de l'Ecolab. La discussion porte sur la conformité au cahier des charges. L'Ecolab est un générateur d'environnements atmosphériques contrôlés capable de recréer des minimondes dans lesquels il est possible d'expérimenter l'influence des climats sur les écosystèmes aquatiques ou terrestres. Modulaire, transportable et autonome, il est composé de trois cellules indépendantes associées à des systèmes de gestion de l'air, de la température et de l'éclairage, dans lesquels sont confinés de petits écosystèmes modèles. « Nous avons un dialogue permanent avec l'industriel, précise Bruno Verdier. La pertinence des solutions techniques proposées ainsi que la qualité des mises au point sont fondamentales. »

10H30 EN PLEINS PRÉPARATIFS

Il est temps pour Bruno Verdier et ses deux équipiers, Isabelle Jouanneau et Florent Massol, de mettre la dernière main aux présentations qui auront lieu le jour suivant lors d'une journée

scientifique. L'équipe se penchera sur le projet Ecotron 2015, c'est-à-dire le déplacement du laboratoire à quelques kilomètres de là. Il sera question du bilan de la plateforme actuelle et de l'appel à projets 2011 de la Région Île-de-France, qui porte sur un financement de 1,7 million d'euros. Tout doit être anticipé avant le lancement, au début 2012, du concours d'architecte dédié à la mise en place *in fine* de huit Ecolab et de leur environnement.

14H30 POINT CHANTIER

Après le déjeuner, Bruno Verdier retrouve l'équipe de Cesbron. Selon lui, « 99 % des tâches ont désormais été effectuées », mais le diable se cache dans les détails : point sur l'installation des générateurs de vents, bilan des interventions effectuées et à venir, etc. Quelques problèmes sont évoqués, comme la présence anormale de CO₂ dans les cellules ou encore une odeur résiduelle qu'il convient de traiter. L'équipe finit par un test sur le gestionnaire de pression, capable de produire des variations de température allant de -10 à +40 °C dans la cellule étanche, soit des écarts que l'on peut rencontrer aux quatre coins de la planète. « C'est au fur et à mesure que l'on se rend compte de ce qui marche et de ce qui ne marche pas, ajoute le directeur

technique. C'est la raison pour laquelle nous devons effectuer en permanence des réglages complexes du dispositif. »

17H00 ACCUEIL D'UNE COLLÈGUE

Bruno Verdier s'est réservé cette fin de journée pour accueillir Sara Fiorini, une jeune ingénieure italienne qui doit rejoindre l'Ecotron dans quelques jours pour travailler à l'interface de l'Équipement d'excellence Planaqua² et de l'Ecolab. Elle s'avoue « séduite par l'avant-garde du projet et le développement des outils pensés ici ». Pour elle, l'Ecotron est un équipement « à la pointe dans le domaine de la recherche sur l'environnement ». Bruno Verdier, 64 ans, aime à dire qu'il se sent bien au sein d'une équipe jeune : « Même si je suis proche de la retraite, je sais qu'une relève enthousiaste est là ! »

1. Unité CNRS/ENS Paris.
2. Future plateforme expérimentale d'écologie aquatique qui verra le jour grâce au Grand emprunt.

EN LIGNE

> www.foljuif.ens.fr

CONTACT :

Centre de recherche en écologie expérimentale et prédictive et Ecotron Île-de-France, Paris et Saint-Pierre-lès-Nemours
Bruno Verdier
 > verdier@wotan.ens.fr

Cette cuve en inox (01), aux côtés de laquelle pose Bruno Verdier (01;02), fait partie du dispositif de l'Ecolab. Elle est destinée à accueillir des écosystèmes expérimentaux.

 Avoir sur le journal en ligne : un reportage photo au Cereep.

Événement

Deux livres pour comprendre la violence

Dictionnaire de la violence, Michela Marzano (dir.), PUF, coll. « Quadrige », 1 546 p. – 39 €

L'Invention de la violence. Des peurs, des chiffres, des faits, Laurent Mucchielli, Fayard, 340 p. – 20 €

Personne n'y échappe : la violence est de tous les débats et s'invite régulièrement à la une des médias. Pourtant, la plus grande confusion règne dès lors qu'il s'agit de la définir et d'en parler avec précision. Hasard du calendrier, deux ouvrages de référence arrivent simultanément dans les librairies pour proposer deux éclairages originaux et complémentaires sur le sujet.

→ **Le premier, *Dictionnaire de la violence*, est un ouvrage collectif** dirigé par la philosophe Michela Marzano. Des mots "abandon" à "zone de non-droit", il explore 300 notions, concepts et pensées grâce aux contributions de 200 auteurs, dont de nombreux chercheurs du CNRS. On peut notamment citer les sociologues Serge Paugam, David Le Breton et Agnès Van Zanten, le politologue Sébastien Roché, l'anthropologue Véronique Nahoum-Grappe, l'historien Pierre-André Taguieff ou encore la juriste Edwige Rude-Antoine. Ce dictionnaire est « *destiné à ceux qui, par nécessité professionnelle ou intérêt personnel, sont amenés à réfléchir à la violence, à ses manifestations contemporaines, à sa signification profonde, à ses racines historiques et à ses manifestations culturelles* », annonce Michela Marzano dans l'avant-propos.

→ **Le second ouvrage, *L'Invention de la violence*, est signé Laurent Mucchielli.** Pour ce sociologue directeur de recherche au CNRS, la médiatisation à outrance de la violence sous bien des



© LONDON NEWS PICTURES/ZUMA-REA

formes (délinquance, insécurité, vol, homicide, viol, inceste...) entretient les peurs et fait l'objet de récupérations politiques. « *Il devient nécessaire d'objectiver le débat et d'opposer aux émotions et à l'obscurantisme la recherche froide* »,

→ **Le quartier de Hackney lors des émeutes qui ont embrasé Londres en août 2011.**

affirme le chercheur. Ainsi, s'appuyant sur ses nombreux travaux quantitatifs et qualitatifs, il apporte des contradictions majeures à un certain nombre d'idées reçues. Il révèle aussi comment statistiques et chiffres sont parfois utilisés pour leur faire dire ce que l'on veut, quelle est l'augmentation réelle des violences et à quel point notre société est amnésique lorsqu'elle véhicule « *le discours décliniste du c'était mieux avant* ». **F.L.**



CONTACTS :

Centre de recherche sens, éthique, société, Paris
Michela Marzano
 > michela.marzano@parisdescartes.fr
 Laboratoire méditerranéen de sociologie,
 Aix-en-Provence
Laurent Mucchielli
 > mucchielli@msh.univ-aix.fr

→ La goélette *Tara* prise dans les glaces polaires de l'Arctique.



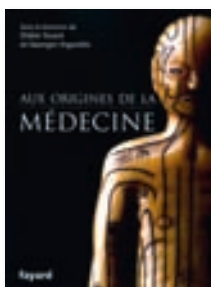
© V. HILAIRE/TARA EXPEDITIONS

LIVRE |

Aux origines de la médecine

Didier Sicard et Georges Vigarello (dir.), Fayard, 474 p. – 48,90 €

→ Sous la direction du professeur de médecine Didier Sicard et de l'historien Georges Vigarello, des sociologues, biologistes, anthropologues, philosophes et psychanalystes revisitent l'histoire de la médecine des temps préhistoriques à nos jours. Ce panorama soigneusement référencé et illustré conduit à penser autrement la médecine contemporaine qui, en quelques décennies, a subi un bouleversement complet grâce au progrès des sciences et des techniques. Les auteurs y abordent les nombreuses problématiques soulevées par cette métamorphose – attentes excessives, coûts exorbitants, choix collectifs, enjeux éthiques –, livrant ainsi un ouvrage indispensable pour penser la médecine de demain.



LIVRE |

Nuit polaire, été austral, carnets des pôles

Vincent Hilaire, Magella & C^{ie}, 96 p. – 30 €

EXPOSITION |

D'un pôle à l'autre, la poésie des glaces

Du 9 décembre au 6 janvier, Agnès b., 17, rue Dieu, Paris (75) – Entrée libre – www.taraexpeditions.org

→ Depuis deux ans, la goélette *Tara* parcourt les océans du globe pour étudier l'impact du réchauffement climatique sur les écosystèmes. Grâce à un livre et à une exposition, chacun peut désormais suivre cette aventure dont le CNRS est partenaire, en Arctique et en Antarctique. Avec ses 80 photographies en noir et blanc, agrémentées d'extraits des carnets de bord, l'ouvrage du journaliste-photographe Vincent Hilaire explore la beauté de la lumière polaire. Le voyage se poursuit par une exposition qui présente, en grand format, 40 de ces photographies.



EXPOSITION |

Éditeurs, les lois du métier

Jusqu'au 9 janvier, BPI, Centre Pompidou, Paris (75) – Entrée libre – www.bpi.fr/fr/la_saison_culturelle.html

→ Cette exposition, dont le pilotage scientifique a été assuré par Hervé Serry, sociologue au CNRS, explore les difficultés auxquelles l'édition française a été confrontée depuis 1945 : quelles stratégies les éditeurs ont-ils mises en œuvre pour contrer les obstacles d'ordre moral, politique, religieux ou économique qui empêchent la diffusion de certains livres ? Est-ce par conviction, engagement ou marketing ? L'exposition débute par la présentation de textes de loi, d'interviews de spécialistes et des principales affaires ayant jalonné l'histoire de l'édition, puis traite de la période allant de l'après-guerre à la fin des années 1970 et de la période contemporaine.



© J.J. PAUVERT

→ Portrait de l'éditeur Jean-Jacques Pauvert réalisé à la fin des années 1940.

LIVRES |

La Chimie et l'Habitat

Minh-Thu Dinh-Audouin, Danièle Olivier et Paul Rigny (dir.), EDP Sciences, coll. « L'actualité chimique », 292 p. – 24 €
Des vitrages modernes aux matériaux polymères, la chimie passionne les architectes. Abordant les notions de confort, d'économie d'énergie et de développement durable, ce livre fait le tour de la question.

Portraits. Esquisses anthropographiques

Sylviane Camelin, Christine Jungen et Josiane Massard-Vincent (dir.), Éditions Petra, coll. « Anthropologiques », 208 p. – 22 €
Découvrez la vie de Kuma Kengo, un architecte japonais, ou encore de He, Ran et Zhou, des moines installés à Pékin, dans cette galerie de portraits écrits par des anthropologues et des ethnologues.

Apprendre à lire. Des sciences cognitives à la salle de classe

Stanislas Dehaene (dir.), Odile Jacob, coll. « Sciences », 158 p. – 9,90 €
Comment le cerveau apprend-il à lire ? Quels sont les principes de l'enseignement de la lecture ? Dans une langue accessible, cet ouvrage répond à ces questions et plaide pour que les avancées en neurosciences cognitives soient mises en pratique dans les écoles.

La Supraconductivité. 100 ans après

Stephen Blundell, Belin, coll. « Pour la science », 168 p. – 18 €
Expert mondial de la supraconductivité, Stephen Blundell revient dans ce livre préfacé par les physiciens Julien Bobroff et Jean-Michel Courty sur l'histoire de cette science à l'origine de treize prix Nobel.

Le jour où les robots mangeront des pommes

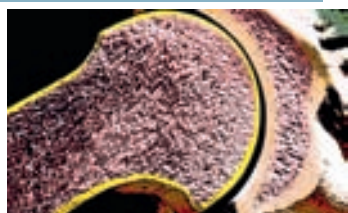
Emmanuel Grimaud et Zaven Paré, Éditions Petra, coll. « Anthropologiques », 166 p. – 20 €
Un anthropologue et une artiste imaginent ici une conversation avec Geminoid, un robot d'apparence humaine. Créé en 2006 au Japon, celui-ci a fait sensation à l'époque et intrigué bien des chercheurs.

PODCAST VIDÉO |

Une chimie pensée autrement

Collection réalisée par Daniel Fiévet et Crafty in Motion, produit par CNRS Images, 21 épisodes x 2 min 30 – <http://videotheque.cnrs.fr>

→ **Améliorer la santé, préserver l'eau, respecter l'environnement, maîtriser l'énergie, comprendre notre passé : ces cinq grandes thématiques pour saisir les enjeux de la recherche en chimie sont au menu de la 6^e collection de podcasts vidéo que le CNRS vient de lancer. Les propos des scientifiques qui interviennent dans les 21 films courts de cette série sont rendus vivants par le biais d'animations. L'internaute plonge immédiatement au cœur de recherches sur un médicament contre le cancer, sur l'énergie photovoltaïque ou encore sur la célèbre Joconde. Ces films peuvent être visionnés en ligne ou téléchargés sur des équipements nomades.**



© CNRS IMAGES

FILM |

L'Os en pixels

Réalisé par Marcel Dalaise, produit par CNRS Images, 13 min – <http://videotheque.cnrs.fr>

→ **Voir pour comprendre, comprendre pour soigner. Tel est le propos de ce film qui présente**

les dernières technologies d'imagerie médicale qui visent à faire progresser la connaissance des pathologies osseuses. On y apprend que les chercheurs, grâce à trois techniques différentes – scanner, microscopie acoustique et imagerie synchrotron –, peuvent visualiser la manière dont les os se reconstituent, étudier leur élasticité, l'avancée de l'ostéoporose et repérer les microfissures dues aux chocs et à l'âge.



À voir sur le journal en ligne : le film *L'Os en pixels*.

LIVRE |

Séparée

Vivre l'expérience de la rupture

François de Singly, Armand Colin, 240 p. – 17,50 €

→ **« Après avoir étudié la formation du moi conjugal [...], il me semblait intéressant d'analyser le processus de désocialisation, nécessairement engagé dans le divorce ou la séparation », écrit François de Singly, l'auteur de cet ouvrage. Pour le sociologue, la progression constante du nombre de divorces découle du mouvement de libération des femmes. Ce sont elles qui, désormais et en grande majorité, demandent la séparation.**



Cette enquête menée auprès d'une centaine de femmes permet de comprendre comment et pourquoi celles-ci s'affranchissent, en misant, entre autres, sur la reconnaissance personnelle.

LIVRE |

Istanbul, photographes et sultans, 1840-1900

Catherine Pinguet, CNRS Éditions, 240 p. – 39 €

→ **Les photographies et les textes présentés dans cet ouvrage évoquent**

la rencontre, au XIX^e siècle, entre Istanbul, alors dénommée Constantinople, et la photographie naissante dans un empire où précisément les images avaient été interdites. Voyageant à travers de très nombreux clichés en noir et blanc, parfois rehaussés de couleurs, le lecteur découvre ainsi l'histoire de cette ville mythique entre 1840 et 1900, depuis les premières prises de vue de voyageurs européens jusqu'à l'âge d'or des grands studios photographiques locaux, tel celui des frères Abdullah.



EXPOSITION |

L'Eau dans l'Univers Un trésor essentiel à la vie

Jusqu'au mois de septembre, Observatoire de Marseille (13) – Entrée : 6 € – www.andromede13.info/index.php?page=exposition
→ **À l'Observatoire de Marseille, l'association Andromède expose 37 panneaux sur l'eau, trésor de notre planète que l'on retrouve aussi dans le reste de l'Univers. De ses propriétés physiques au rôle des comètes dans sa formation sur Terre, des projets de recherche d'une "vie ailleurs" à sa détection dans l'Univers, de nombreux thèmes sont abordés dans cette exposition didactique et ludique, émaillée d'animations interactives, d'expériences, de quiz et de vidéos.**



LIVRE |

Arachna**Les voyages d'une femme araignée**

Christine Rollard et Vincent Tardieu, Belin, 192 p. – 30 €

EXPOSITION |

Au fil des araignéesJusqu'au 2 juillet, Grande galerie de l'évolution, Muséum national d'histoire naturelle, Paris (75) – www.mnhn.fr

→ **Vous avez peur des araignées? Ouvrez ce livre et le regard que vous portez sur ces bestioles** en sera définitivement changé. Avec cet album riche de plus de 350 photographies et dessins, à la manière d'un carnet naturaliste, la spécialiste des araignées Christine Rollard et le journaliste scientifique Vincent Tardieu font le pari, réussi, de faire aimer ces créatures au plus grand nombre. L'ouvrage est publié à l'occasion de l'exposition consacrée aux araignées qui se tient actuellement au Muséum national d'histoire naturelle dont Christine Rollard est conseillère scientifique.

→ L'araignée-crabe est connue pour changer de couleur en fonction de son environnement. On la découvre ici en version jaune.



P. S. DAVOISEAU

EXPOSITION |

Faire le murJusqu'au 8 janvier, Le Lieu unique, Nantes (44) – Entrée libre – www.lieuunique.com

→ **Le Lieu unique de Nantes présente une centaine de pièces représentatives du graffiti, l'un des plus grands mouvements artistiques de ces trente dernières années. Elles sont issues de la collection du futur Mucem de Marseille, assemblée par Claire Calogirou, ethnologue au CNRS qui a mené la première recherche anthropologique consacrée au domaine. Au fil des œuvres, le visiteur s'imprègne peu à peu de cette forme artistique, entre écriture et image, désormais ancrée au cœur de la société et des cultures urbaines. De nombreuses interventions de graffeurs européens témoignent du renouvellement permanent du courant.**



© M. ARGYROGLO

→ **Support privilégié par les graffeurs, les murs sont à l'honneur de l'exposition organisée au Lieu unique.**

LIVRE |

Âmes scrupuleuses, vies d'angoisse, tristes obsédés
Obsessions et contrainte intérieure de l'Antiquité à Freud

Pierre-Henri Castel, Ithaque, 456 p. – 34 €

→ **Pourquoi autant d'êtres humains souffrent-ils d'obsessions et de compulsions?** D'où provient l'excès de conscience morale qui nous inflige scrupules, doutes, hésitations, angoisses et remords?

Bref, tous ces « *embarras de l'action* » qui se transforment en « *sentiment de contrainte intérieure* », comme l'explique le philosophe, psychanalyste et historien de la médecine mentale Pierre-Henri Castel. Dans le premier volume – un second est à suivre – de cette vaste et brillante fresque, l'auteur décrypte la genèse de la conscience coupable en Occident de l'Antiquité à nos jours. Un livre-thèse qui devrait faire date par son originalité et par sa profondeur.



LIVRES |

Tunisie. Le pays sans bruit

Jocelyne Dakhli, Acte Sud, 120 p. – 15 €

Une historienne spécialiste du monde arabe analyse le contexte historique, politique et social dans lequel est survenue en 2011 la révolution tunisienne, et ce à la surprise du monde entier.

Causes communes.**Des Juifs et des Noirs**

Nicole Lapierre, Stock, coll. « Un ordre d'idées », 332 p. – 21,50 €
La socio-anthropologue Nicole Lapierre évoque les liens tissés, au XX^e siècle, par des Juifs et des Noirs autour d'idéaux de liberté et de dignité, tels ceux noués entre le pasteur Martin Luther King et le rabbin Abraham Heschel lors de la marche de Selma, le 20 mars 1965.

Les Armes à énergie dirigée, mythe ou réalité?

Bernard Fontaine, coll. « Défense, stratégie et relations internationales », L'Harmattan, 406 p. – 36 €
Spécialiste des lasers, Bernard Fontaine dresse ici un état des lieux détaillé des armes à énergie dirigée, ces faisceaux de grande puissance capables d'atteindre des cibles très lointaines à la vitesse de la lumière.

Des anthropologues à l'OMC. Scènes de la gouvernance mondiale

Marc Abélès (dir.), CNRS Éditions, 286 p. – 24,90 €
La très secrète Organisation mondiale du commerce (OMC) a ouvert ses portes à une équipe d'anthropologues issus de différents continents. Ce livre décrypte le fonctionnement, le quotidien et la place de la diplomatie au sein de l'OMC.

L'Exploration spatiale. Au carrefour de la science et de la politique

Arlène Ammar-Israël et Jean-Louis Fellous, CNRS Éditions, coll. « Le banquet scientifique », 330 p. – 27 €
De l'histoire de la conquête de l'espace à l'analyse de ses enjeux politiques en passant par l'avenir de l'exploration planétaire, cet ouvrage préfacé par Claudie Haigneré délivre une somme d'informations sur l'aventure spatiale.

CINÉ-THÉÂTRE |

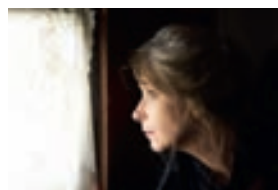
Les Lueurs de la rue Cuvier

Les 1^{er} et 2 décembre à l'UPMC, à Paris (75), le 13 décembre à l'Espace Caviolle, à Cahors (46), les 27 et 28 janvier au théâtre Jules-Julien, à Toulouse (31) – www.ruecuvier.fr

→ **Vivez la fabuleuse histoire de Pierre et de Marie Curie de façon inédite avec le ciné-théâtre.**

D'un côté, le spectateur se trouve face au laboratoire de la rue Cuvier et à des comédiens en chair et en os; de l'autre, il est emporté hors des murs du théâtre, grâce au subterfuge de la vidéo, pour assister à certaines scènes. Coproduit par la compagnie Théâtre Extensible et Prodigima films et conçu avec l'appui de nombreux scientifiques comme la chimiste Lydie Valade, ce spectacle original est parrainé par la physicienne Hélène Langevin-Joliot, petite-fille de Pierre et de Marie Curie.

Joué depuis plusieurs mois, il remporte un vif succès. Chaque date comprend une matinée pour les scolaires et une soirée ouverte à tous.



→ Les acteurs jouant les rôles de Marie et de Pierre Curie, et le laboratoire de la rue Cuvier reconstitué.

LIVRE ANIMÉ |

Voyage au cœur de la matière

L'expérience Atlas au Cern

Anton Radevsky et Emma Sanders, Verlhac Éditions, 4 x 2 pages – 29,95 €

→ **Découvrez en trois dimensions dans ce superbe livre animé le grand collisionneur de hadrons (LHC) du Cern,** ainsi qu'Atlas, l'une des quatre grandes expériences du LHC chargées d'observer les tout premiers instants de l'Univers et dans laquelle six laboratoires du CNRS sont engagés.

D'abondantes explications accompagnent les astucieux plisages qui permettent de recréer les 7000 tonnes de métal, verre, plastique, câbles et puces électroniques qui constituent le LHC.

Un livre fascinant où le big bang jaillit de la dernière page en guise de bouquet final.



LIVRE |

Une course pour la vie L'AFM et la recherche biologique médicale

Denis Guthleben et Odile Le Faou, Armand Colin/Comité pour l'histoire du CNRS, coll. « Le sens de la recherche », 238 p. – 20 €

→ **Les 2 et 3 décembre, le Téléthon fête ses 25 ans. À cette occasion, l'Association française contre les myopathies a ouvert**

ses archives à deux historiens du CNRS, Denis Guthleben et Odile Le Faou, qui en ont tiré un livre. « La publication de ces archives renvoie autant à un souci de démonstration historique qu'à la volonté d'amener le lecteur au cœur même de l'association, là où se prennent les décisions, là où naissent les succès, mais aussi là où des erreurs ont parfois été commises », précisent les deux historiens. Dans leur ouvrage, ils mettent ainsi au jour l'histoire atypique d'une association qui refuse la fatalité et dont l'action a contribué à l'élaboration des premières cartes du génome.

cnrs

le journal

Rédaction : 1, place Aristide-Briand – 92195 Meudon Cedex
Téléphone : 01 45 07 53 75 Télécopie : 01 45 07 56 68 Mèl : 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 : Alexia Attali, Jean-Philippe Braly, Laure Cailloce, Antoine Cappelle, Christian Debraisne, Denis Delbecq, David Dibilio, Sebastián Escalón, Grégory Fléchet, Mathieu Grousson, Mathieu Hautemulle, Gaëlle Lahoreau, Vahé Ter Minassian, Philippe Testard-Vaillant, Géraldine Véron

Secrétaire de rédaction : Isabelle Grandrieux Conception graphique : Céline Hein Iconographe : Audrey Diguët, Cecilia Vignuzzi
Couverture : P. Blanchard/Collection Groupe de recherche Achac; B. Rajau/CNRS Photothèque 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/>

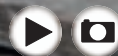
La reproduction intégrale ou partielle des textes et des illustrations doit faire obligatoirement l'objet d'une demande auprès de la rédaction.



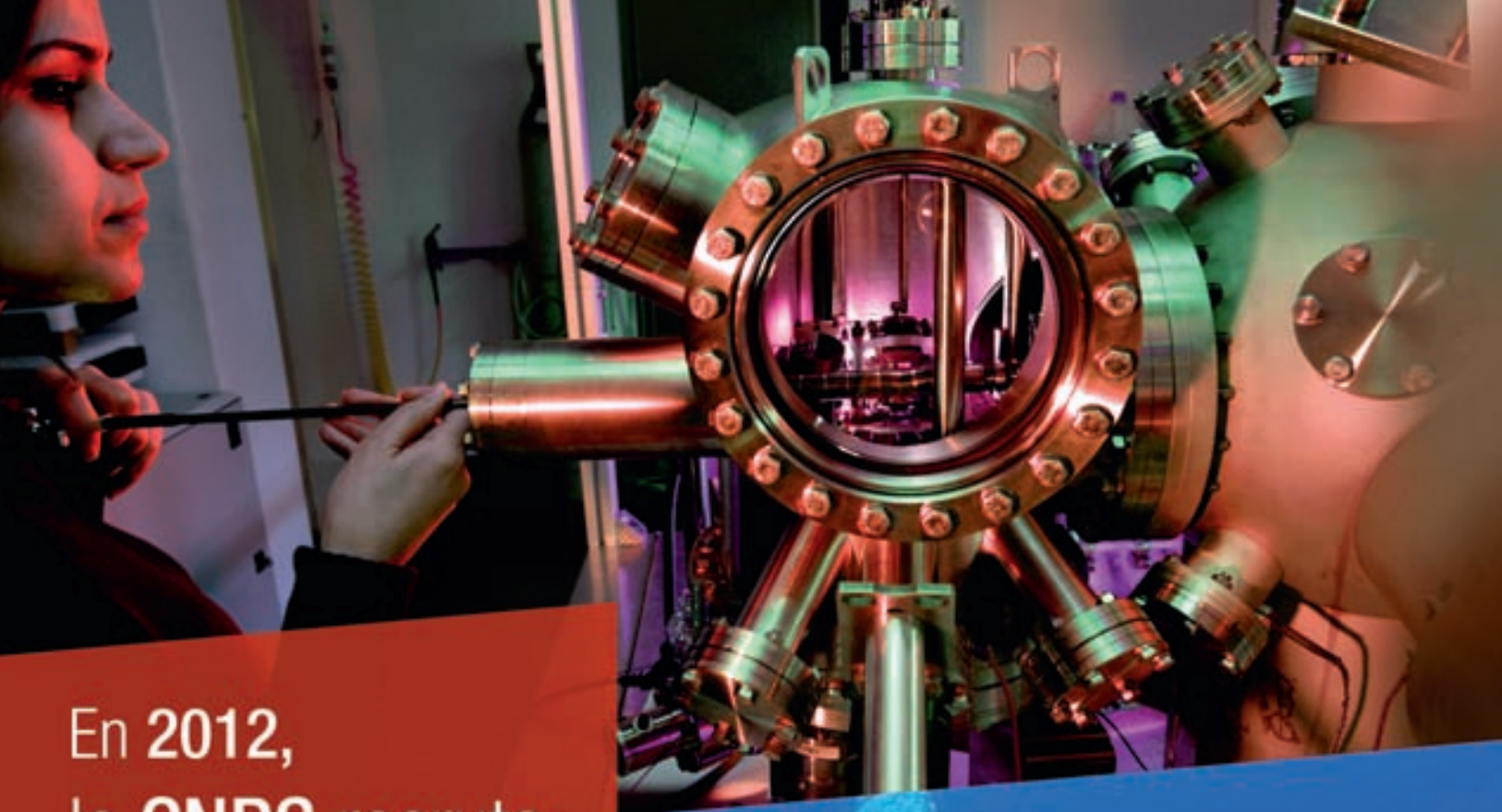
« Je suis en train de plâtrer les os crâniens d'un cerf découvert sur le site préhistorique de Caours, dans la Somme, et ce afin d'éviter qu'ils ne se brisent durant le transport. »

C'est la fin de l'été, période la plus propice pour fouiller ce chantier de plusieurs hectares démarré en 2005. Ici, Néandertal découpait les animaux – cerfs, daims, aurochs... – après les avoir vraisemblablement tués près de la rivière en contrebas. En raison de sa superficie et de son excellente conservation, Caours est devenu une référence internationale. On peut dater assez précisément la période à laquelle les Néandertaliens y ont chassé : il y a environ 123 000 ans, lors de la dernière période interglaciaire. Ce site démontre la grande adaptabilité de Néandertal à l'environnement comme au climat. On l'imaginait plutôt chasseur de bisons à l'ère glaciaire ; on a ici la confirmation qu'il a prospéré dans des milieux plus tempérés, très semblables à ceux que nous connaissons aujourd'hui en Europe. »

PATRICK AUGUSTE, PALÉONTOLOGUE ET ARCHÉOZOOLOGUE, À L'UNITÉ GÉOSYSTÈMES (CNRS/UNIVERSITÉ LILLE-I/UNIVERSITÉ DE PICARDIE).



À voir sur le journal en ligne : le film *Néandertal, l'homme de tous les climats* et un reportage photo sur les fouilles.



En 2012,
le **CNRS** recrute
330 chercheur-e-s



dans tous les domaines scientifiques

sciences biologiques, chimie, sciences de l'environnement
et écologie, sciences humaines et sociales, sciences
de l'information, sciences de l'ingénierie et des systèmes,
mathématiques, physique, physique nucléaire et des
hautes énergies, sciences de la planète et de l'Univers



dépasser les frontières

Inscription en ligne sur le site www.cnrs.fr
à partir du **1^{er} décembre 2011**
Clôture des inscriptions : **5 janvier 2012**