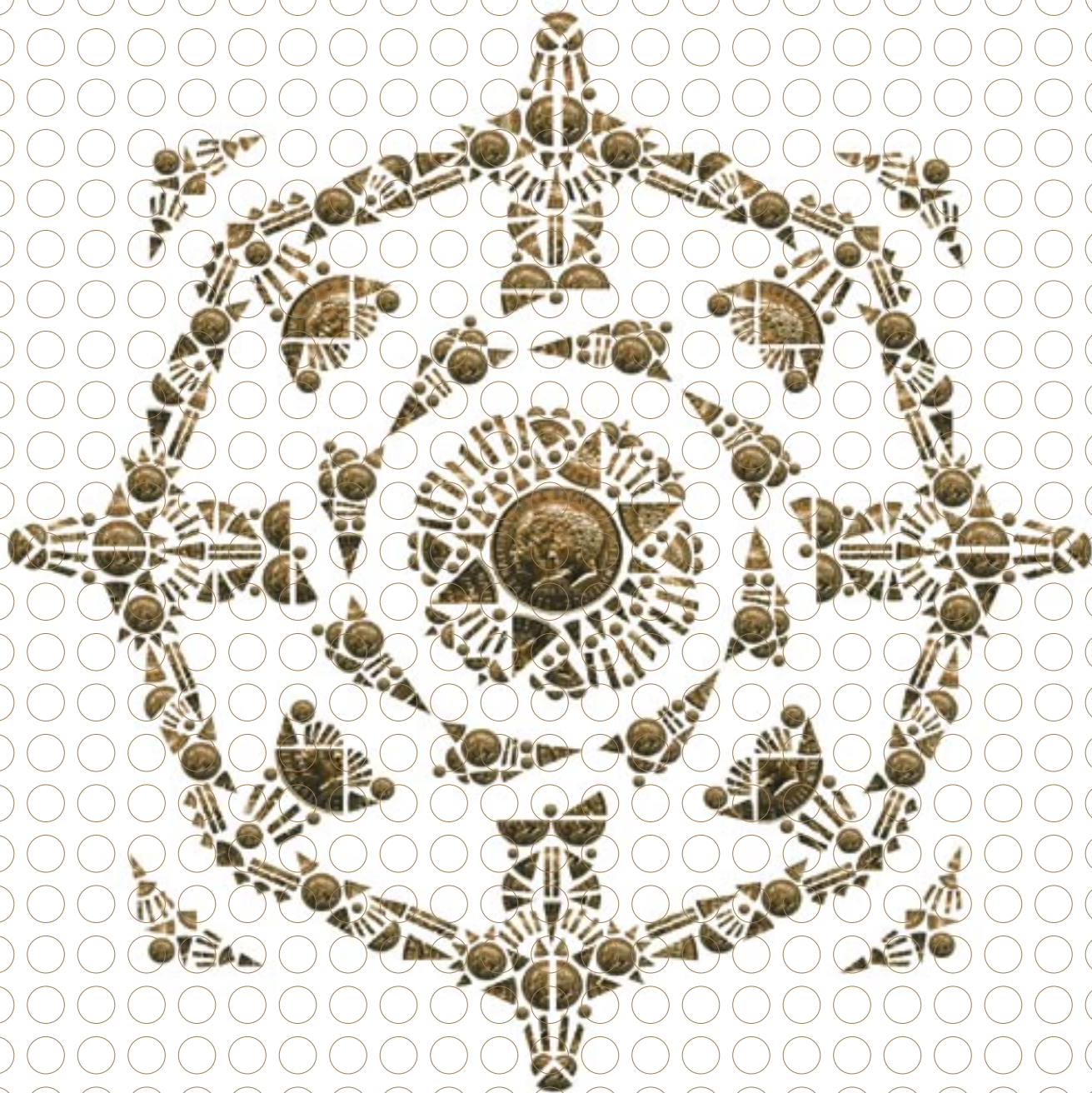


TALENTS

2007

# MÉDAILLES DE BRONZE



CENTRE NATIONAL  
DE LA RECHERCHE  
SCIENTIFIQUE

La Médaille de bronze du CNRS récompense le premier travail d'un chercheur, qui fait de lui un spécialiste de talent dans son domaine. Cette récompense représente un encouragement du CNRS à poursuivre des recherches bien engagées et déjà fécondes.

# SOMMAIRE

## MATHÉMATIQUES, PHYSIQUE, PLANÈTE ET UNIVERS (MPPU)

|                                 |    |  |
|---------------------------------|----|--|
| NICOLAS BERGERON                | 05 | L'ARITHMÉTIQUE DES FORMES  |
| LUDOVIC BERTHIER                | 06 | LA COOPÉRATIVITÉ AU SEIN DES VERRES                                  |
| NATHALIE PICQUÉ                 | 07 | DES SPECTRES RAFFINÉS  |
| CYRIL PROUST                    | 08 | L'AVENTURE DES SUPRACONDUCTEURS                                      |
| FABIO LUCIO TONINELLI           | 09 | LE DÉSORDRE EXPLIQUÉ   |
| <b>MPPU IN2P3</b>               |    |  |
| CÉDRIC DEFFAYET                 | 10 | S'AMUSER DE LA GRAVITÉ   |
| JULIEN GUY                      | 11 | SUPERNOVÆ ET ÉNERGIE NOIRE   |
| <b>MPPU INSU</b>                |    |  |
| JAMES BADRO                     | 12 | DU MANTEAU AU NOYAU  |
| YVES GODDERIS                   | 13 | CHANGEMENTS CLIMATIQUES : LA FAUTE (AUSSI)<br>AUX PROCESSUS NATURELS |
| ARTURO LÓPEZ ARISTE             | 14 | LE SOLEIL ET SON CHAMP MAGNÉTIQUE                                    |
| LAURENT SEURONT                 | 15 | L'AVENTURIER DE L'ÉCOLOGIE MARINE                                    |
| <b>CHIMIE</b>                   |    |  |
| RACHID BAATI                    | 16 | LES CHEMINS DE TRAVERSE DE LA SYNTHÈSE ORGANIQUE                     |
| MARTIN BRINKMANN                | 17 | EXPERT ÈS MATÉRIAUX  |
| CAROLE DUBOC                    | 18 | RECHERCHE AUX INTERFACES   |
| GWILHERM EVANO                  | 19 | GÉNÉRER L'ASYMÉTRIE  |
| YANN LE GODEC                   | 20 | CHERCHEUR HAUTE PRESSION   |
| VINCENT VIVIER                  | 21 | ENTRE PHYSIQUE ET CHIMIE   |
| <b>SCIENCES DU VIVANT (SDV)</b> |    |  |
| ANJA BÖCKMANN                   | 22 | RÉVOLUTION DANS L'ANALYSE DES PROTÉINES                              |
| BRUNO CAULI                     | 23 | DES VIP CHEZ LES INTERNEURONES                                       |
| JENNIFER COULL                  | 24 | LES MÉCANISMES DE L'ATTENTION TEMPORELLE                             |
| MARC DALOD                      | 25 | L'IMMUNITÉ ANTIVIRALE EN QUÊTE DE CHEF D'ORCHESTRE                   |

|                       |    |  |
|-----------------------|----|--|
| DOMINIQUE GAGLIARDI   | 26 | LA MITOCHONDRIE ET SES ARN                       |
| JEAN-RENÉ HUYNH       | 27 | DE L'ORIGINE DE LA POLARITÉ DANS L'ŒUF DE MOUCHE |
| AXEL MAGALON          | 28 | ENQUÊTE AU PAYS DES MÉTALLOENZYMES               |
| HUGUES ROEST CROLLIUS | 29 | À LA POURSUITE DU GÉNOME PERDU                   |
| CLAIRE ROUGEULLE      | 30 | UNE VOCATION NÉE DANS UNE SALLE OBSCURE          |
| ISABELLE RUBERA       | 31 | MIEUX CONNAÎTRE LE FONCTIONNEMENT DU REIN        |
| RUFIN VANRULLEN       | 32 | LA PERCEPTION À TRÈS GRANDE VITESSE              |

#### SCIENCES HUMAINES ET SOCIALES (SHS)

|                          |    |  |
|--------------------------|----|--|
| KATELL BERTHELOT         | 33 | MONOTHÉISME ET HUMANISME                           |
| FRANÇOIS BON             | 34 | CHANCE ET PASSION EN ARCHÉOLOGIE                   |
| FRANÇOIS-XAVIER FAUVELLE | 35 | QUAND L'HISTOIRE ET L'ARCHÉOLOGIE DIALOGUENT       |
| JEAN-LOUIS JEANNELLE     | 36 | LES MÉMOIRES: RÉCITS DE VIES MAJUSCULES            |
| NICOLAS MARIOT           | 37 | LES VOYAGES PRÉSIDENTIELS, FABRIQUES DE POPULARITÉ |
| THOMAS MARIOTTI          | 38 | LA FINANCE, DE L'ENTREPRISE AUX MARCHÉS            |
| AGNÈS MARTIAL            | 39 | UNE FAMILLE SI CONTEMPORAINE                       |
| ORA MATUSHANSKY          | 40 | LA LANGUE ET SON AURA                              |
| OLIVIER PLIEZ            | 41 | UN GÉOGRAPHE AU SAHARA                             |
| JAY ROWELL               | 42 | UN SOCIOLOGUE DE L'EUROPE                          |

#### ENVIRONNEMENT ET DÉVELOPPEMENT DURABLE (EDD)

|                          |    |  |
|--------------------------|----|--|
| YILDIZ AUMEERUDDY-THOMAS | 43 | ITINÉRAIRE D'UNE ETHNOÉCOLOGUE           |
| LAURENT MARIVAUX         | 44 | NOS TRÈS LOINTAINS ANCÊTRES VENUS D'ASIE |

#### SCIENCES ET TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION ET DE L'INGÉNIERIE (ST2I)

|                      |    |                                     |
|----------------------|----|-------------------------------------|
| PIERRE BÉSUELLE      | 45 | LA RUPTURE SOUS TOUTES LES COUTURES |
| PATRICIA BOUYER      | 46 | LA VÉRIFICATION AU QUOTIDIEN        |
| CHRISTOPHE JOSSERAND | 47 | « MÉCANICIEN » DES FLUIDES          |
| ABDELKRIM KHELIF     | 48 | DES STRUCTURES SOURDES              |

|       |    |  |
|-------|----|--|
| INDEX | 49 |  |
|-------|----|--|

# NICOLAS BERGERON

## L'ARITHMÉTIQUE DES FORMES

**Eh non, constate-t-il en souriant, ses collègues n'ont pas vu l'allusion au romancier Georges Perec** glissée dans le titre d'une de ses publications<sup>1</sup>. « Finalement, je l'ai enlevée », s'amuse-t-il. Nicolas Bergeron, mathématicien de 31 ans, s'intéresse à la topologie algébrique, un domaine découvert lors de sa première année à l'École normale supérieure de Lyon. Mais de quoi s'agit-il ?

**La topologie décrit les espaces, et les formes qu'ils prennent.** Par exemple, pour les topologues, toute surface peut se ramener à une série de formes simples : une sphère et des bouées à un ou plusieurs trous. Ainsi, un cube ou un ballon de rugby peuvent être déformés en une sphère, et une tasse en une bouée. À l'inverse, on ne peut pas passer de la bouée à la sphère, sans la déchirer quelque part. La topologie algébrique essaie de caractériser les espaces par un certain nombre de quantités.

Pendant son DEA en 1997, Nicolas Bergeron étudie certains espaces, appelés espaces hyperboliques. Leur géométrie est particulière. Par exemple, la courbe des points situés à petite distance d'un autre point est un cercle dont le périmètre est strictement supérieur à  $2\pi$  multiplié par cette distance. En outre, en un même point peuvent passer plusieurs parallèles à une autre droite.

**Le problème auquel il s'intéresse pendant sa thèse, entre 1997 et 2000, est une conjecture,** formulée par le grand mathématicien américain William Thurston en 1982. Elle postule que des espaces fermés qui, localement, sont semblables à des espaces hyperboliques, sont reliés à un autre espace fermé, appelé « revêtement », qui a une richesse topologique particulière.

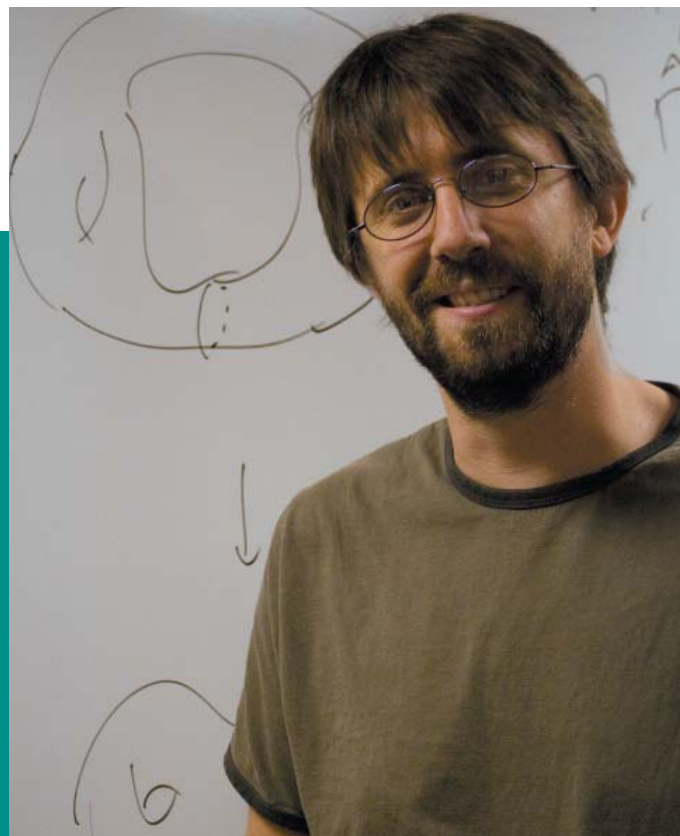
La conjecture dit plus précisément qu'il doit exister une manière de découper ce revêtement – le long d'une hypersurface fermée sur elle-même – pour n'obtenir qu'un seul morceau. C'est le cas de la bouée, par exemple, si on en tranche le boudin, mais pas celui de la sphère, qui produit toujours deux morceaux. « Cette conjecture est triviale pour les surfaces usuelles. Mais dès qu'on passe aux dimensions supérieures, on ne sait pas la démontrer. »

---

**SI LA PHYSIQUE FOURNIT BEAUCOUP D'ESPACES À ÉTUDIER AUX TOPOLOGUES, UNE AUTRE SOURCE FÉCONDE EST L'ARITHMÉTIQUE.**

---

En 2001, Nicolas Bergeron est nommé chercheur CNRS à Orsay, dans l'équipe de topologie. Dès son arrivée, il discute beaucoup avec Laurent Clozel, de l'équipe voisine. « J'y ai beaucoup appris en arithmétique. » Car si la physique fournit beaucoup d'espaces à étudier



© CNRS Photothèque - Jean-François Dars.

**MATHÉMATIQUES, PHYSIQUE, PLANÈTE ET UNIVERS (MPPU)**  
INSTITUT DE MATHÉMATIQUES DE JUSSIEU  
CNRS / UNIVERSITÉ PIERRE ET MARIE CURIE PARIS 6 /  
UNIVERSITÉ PARIS DIDEROT PARIS 7  
PARIS  
<http://www.institut.math.jussieu.fr/>  
<http://www.institut.math.jussieu.fr/~bergeron>

aux topologues, comme par exemple ceux qui décrivent l'Univers, une autre source féconde est l'arithmétique. Aujourd'hui, il travaille sur les formes de ces espaces « qui choquent souvent l'intuition », sur leurs propriétés, mais aussi sur l'éclairage qu'ils peuvent apporter en retour sur des problèmes arithmétiques.

En 2006, il devient professeur à l'université Paris 6. Récemment, ses travaux l'ont conduit à s'intéresser au programme de Langlands, un vaste domaine des mathématiques très actif. « C'est une sorte de cathédrale intellectuelle, très imposante, qui attire les meilleurs mathématiciens. Alors que je n'aurais peut-être pas osé l'aborder de front au début de ma carrière, je suis content d'y entrer comme cela, par une petite porte dérobée. »

<sup>1</sup> « Tentative d'épuisement de la cohomologie d'une variété de Shimura par restriction à ses sous-variétés », en référence à *Tentative d'épuisement d'un lieu parisien*, de Perec.

# LUDOVIC BERTHIER

## LA COOPÉRATIVITÉ AU SEIN DES VERRES



© CNRS Photographique - Jean-François Dars.

**MATHÉMATIQUES, PHYSIQUE, PLANÈTE ET UNIVERS (MPPU)**  
LABORATOIRE DES COLLOÏDES, VERRES ET NANOMATÉRIAUX  
CNRS / UNIVERSITÉ MONTPELLIER 2  
MONTPELLIER  
<http://www.lcvn.univ-montp2.fr/>  
<http://w3.lcvn.univ-montp2.fr/~berthier/>

**Le verre, cet inconnu : la description du verre, ce matériau si courant, continue de résister aux théoriciens.** Mais les travaux récents de Ludovic Berthier, jeune physicien de 34 ans, laissent entrevoir des pistes fécondes.

Entre 1998 et 2001, il prépare sa thèse sous la direction de Jean-Louis Barrat et Jorge Kurchan, une étude fondamentale d'un phénomène simple : « Quand on mélange de l'huile et du vinaigre par exemple, ils vont petit à petit se séparer l'un de l'autre. » Ce processus ne se déroule pas « à l'équilibre », c'est-à-dire que les quantités thermodynamiques de base, comme la température, ne peuvent pas être définies. Le travail de Ludovic Berthier a consisté entre autres à élaborer malgré tout des définitions rigoureuses de ces quantités, dans le cadre d'un théorème dit de « fluctuation-dissipation ».

Dans une seconde phase de sa thèse, il aborde les fluides complexes, ces matériaux comme le ketchup par exemple, qui sont comme solidifiés à l'arrêt, mais coulent lorsqu'on secoue la bouteille. Il montre que ces

fluides ont de grandes similarités avec les verres, notamment parce que leurs molécules mettent un temps très long à se réarranger pour atteindre un équilibre. Dès lors, il commence à s'intéresser aux verres.

**Comme un liquide, un verre est un ensemble désordonné de molécules,** sauf que celles-ci ne bougent pas ou très lentement. « C'est l'énigme de fond dans notre domaine : pourquoi le verre ne coule-t-il pas ? Comment expliquer ce comportement à l'échelle moléculaire ? » À partir de 2001, il va travailler pendant près de trois ans à Oxford, avec Juan Garrahan. Il y aborde la physique des verres en étudiant une famille de modèles théoriques un peu abstraits. L'un d'eux exploite une idée formulée dans les années 1950 : « Pour que quelque chose coule, il faut libérer des espaces entre les molécules, donc il faut une sorte de coopérativité entre elles. Dans le cas des verres, le nombre de molécules qui doivent coopérer est grand, ce qui est très improbable. »

**Jusque-là, la vérification de cette idée paraissait hors de portée,** car on pensait qu'il fallait calculer ou mesurer les mouvements individuels des molécules. Mais avec quelques collègues, Ludovic Berthier comprend qu'il existe des moyens expérimentaux de la mettre en évidence. Cela aboutira en 2005 à un article remarqué dans la revue *Science*. « J'aime beaucoup travailler comme cela : d'abord étudier en profondeur des modèles simples, qui semblent éloignés de la réalité, puis essayer de voir ce qu'on peut en tirer pour des systèmes plus réalistes : je n'oublie pas que dans mon laboratoire, mes collègues sont essentiellement des expérimentateurs. »

---

**« C'EST L'ÉNIGME DE FOND DANS NOTRE DOMAINE : POURQUOI LE VERRE NE COULE-T-IL PAS ? »**

---

**Au cours de sa carrière, il s'est également intéressé à la dynamique des mousses à raser, des gels, des matériaux granulaires.** Récemment, il est parti avec toute sa famille à Chicago pour six mois. « Un environnement de travail fabuleux, très fructueux scientifiquement. J'ai découvert des modèles qui pourraient expliquer la "fragilité" des verres, un phénomène bien connu des souffleurs de verre : pourquoi certains verres se solidifient lentement en refroidissant – ce qui permet de les manipuler et de les mettre en forme – alors que d'autres non. »

# NATHALIE PICQUÉ

## DES SPECTRES RAFFINÉS

**Comment caractériser l'atmosphère d'une planète lointaine, ou chercher à mettre en défaut des principes de la physique quantique ?** En établissant le spectre de la lumière, c'est-à-dire la courbe de son intensité en fonction de sa fréquence. Car chaque molécule y laisse son empreinte digitale : des « raies », c'est-à-dire des pics ou des creux à certaines fréquences. Repousser les limites de cette méthode aux multiples applications, la spectroscopie, tel est le domaine de Nathalie Picqué, 33 ans.

**Suivre en temps réel l'évolution de phénomènes physiques nécessite la mesure très fréquente de leurs spectres.** Quand Nathalie Picqué débute sa thèse au Laboratoire de physique moléculaire et applications, en 1996, on le fait tous les milliardièmes de seconde, mais seulement sur une petite gamme de fréquences. En deux ans à peine elle développe une méthode multipliant par plusieurs milliers la largeur du spectre mesuré à une telle cadence.

En 1999, elle effectue son post-doc à Florence, dans un grand centre spécialisé dans les lasers et la métrologie<sup>1</sup>. Là-bas, c'est l'autre extrême : « On mesurait très exactement la fréquence d'une seule raie, ce qui pouvait prendre un an. » Elle établit alors la mesure la plus exacte d'un des intervalles de structure fine de l'hélium, ce qui permet d'améliorer la détermination d'un paramètre fondamental en physique, la constante de structure fine.

**« AUJOURD'HUI NOUS AVONS DÉMONTRÉ LA FAISABILITÉ DE LA SPECTROSCOPIE PAR PEIGNES DE FRÉQUENCES. »**

**Recrutée au CNRS en 2001 au laboratoire de photophysique moléculaire,** elle cherche à combiner métrologie et spectroscopie pour la mesure rapide, résolue et exacte de spectres larges. Pour détecter des molécules rares – traces de polluants par exemple –, il faut une bonne sensibilité. Elle conçoit donc des expériences dans l'infrarouge, où les raies sont plus intenses : dans un dispositif qui tient sur une table, la lumière laser interagit avec le gaz sur des centaines de kilomètres, d'où une sensibilité près de mille fois meilleure.



© CNRS Photothèque - Jean-François Dars.

**MATHÉMATIQUES, PHYSIQUE, PLANÈTE ET UNIVERS (MPPU)**  
LABORATOIRE DE PHOTOPHYSIQUE MOLÉCULAIRE (LPPM)  
CNRS / UNIVERSITÉ PARIS-SUD  
ORSAY  
<http://www.ppm.u-psud.fr/>  
<http://www.laser-fts.org/>

**À Florence, elle a la chance de côtoyer Ted Hänsch,** qui y était professeur associé. À cette époque, Ted Hänsch invente, avec John Hall, le « peigne de fréquences femtosecondes », qui leur vaudra le prix Nobel en 2005. Grâce à un laser aux impulsions lumineuses périodiques, ils révolutionnent la métrologie : en lumière visible, n'importe quelle fréquence devient mesurable de façon absolue.

**Nathalie Picqué a l'idée d'adapter ces peignes afin d'obtenir des spectres plus larges, plus sensibles et plus précis,** dont toutes les fréquences soient mesurées simultanément. Les lasers infrarouges, alors inexistantes, sont construits en collaboration avec l'Institut d'optique à Palaiseau et l'université technique de Vienne. Aujourd'hui, « avec Guy Guelachvili et Julien Mandon, nous avons démontré la faisabilité de la spectroscopie par peignes de fréquences. » Désormais, ils cherchent à accélérer la cadence des mesures, grâce à un second peigne utilisé comme spectromètre.

Enfin, deux applications de la spectroscopie, qui utilisent ces peignes, lui tiennent à cœur : la recherche des violations d'un principe de la mécanique quantique – celui de symétrisation – et la spectroscopie non-destructive de molécules froides.

<sup>1</sup> Science de la mesure.

## L'AVENTURE DES SUPRACONDUCTEURS



© Droites réservés.

**MATHÉMATIQUES, PHYSIQUE, PLANÈTE ET UNIVERS (MPPU)**  
LABORATOIRE NATIONAL DES CHAMPS MAGNÉTIQUES PULSÉS (LNCMP)  
CNRS / UNIVERSITÉ TOULOUSE 3 / INSTITUT NATIONAL DES SCIENCES  
APPLIQUÉES DE TOULOUSE  
TOULOUSE  
<http://www.lncmp.org>

« La connaissance est un mur fait de briques.

**Je contribue à construire les bases, en y apportant des pièces.** » Cyril Proust est conscient de l'aspect novateur et fondamental de son sujet d'étude. Au Laboratoire national des champs magnétiques pulsés (LNCMP), à Toulouse, ce chercheur de 36 ans étudie les matériaux « à forte corrélation électronique ». C'est-à-dire lorsque les électrons interagissent fortement entre eux. Les plus connus de ces matériaux sont les supraconducteurs à haute température critique. « En général tout le monde pense d'abord à l'annulation de la résistance électrique, mais les supraconducteurs expulsent également un champ magnétique qui permet d'obtenir une lévitation stable. » Utilisable sur les trains à lévitation magnétique par exemple.

Des résultats très impressionnants qu'on obtient avec des échantillons plongés dans un froid extrême. Aujourd'hui la supraconductivité de composés à base

d'oxyde de cuivre dans de l'azote liquide (77 Kelvin, soit moins 196 °C) est monnaie courante. Il existe même des céramiques supraconductrices jusqu'à 150 Kelvin (moins 123 °C), la limite actuelle. « Le rêve serait d'obtenir les mêmes caractéristiques à température ambiante. »

« **Je suis un expérimentateur et un chasseur de résultats.** » Cyril Proust a découvert sa vocation de physicien assez vite, dès le lycée. Il a tout de suite pris la résolution d'aller le plus loin possible dans ses études universitaires, à Paris 6 d'abord puis à Toulouse où il a soutenu une thèse. Le CNRS est depuis toujours son objectif. « Je suis un pur produit de l'université, j'ai appris à me débrouiller seul. Mon fils est né lorsque j'étais en DEUG, j'avais vingt ans. Je dois mes succès à ma famille car j'ai dû faire des choix. » C'est en famille qu'il est parti fin 1999 à Toronto (Canada) pour un post-doc dans le groupe de recherche du professeur Taillefer. Une expérience irremplaçable.

« **Je suis un expérimentateur et un chasseur de résultats.** » Cyril Proust a découvert sa vocation de physicien assez vite, dès le lycée. Il a tout de suite pris la résolution d'aller le plus loin possible dans ses études universitaires, à Paris 6 d'abord puis à Toulouse où il a soutenu une thèse. Le CNRS est depuis toujours son objectif. « Je suis un pur produit de l'université, j'ai appris à me débrouiller seul. Mon fils est né lorsque j'étais en DEUG, j'avais vingt ans. Je dois mes succès à ma famille car j'ai dû faire des choix. » C'est en famille qu'il est parti fin 1999 à Toronto (Canada) pour un post-doc dans le groupe de recherche du professeur Taillefer. Une expérience irremplaçable.

**De retour à Toulouse depuis octobre 2001, il utilise les champs magnétiques pour sonder la matière,**

« pendant au moins trois ans je me suis concentré sur la technique et j'ai monté des expériences ». Un long travail solitaire mais qu'il ne regrette pas. « J'étais soutenu par mon directeur de laboratoire et des collègues du CNRS. Je me suis battu, j'ai eu des doutes... alors obtenir la médaille de bronze du CNRS maintenant, c'est vraiment un encouragement ! »

Grâce à plusieurs collaborations avec des laboratoires français et internationaux, Cyril Proust a récemment obtenu des résultats marquants dans le domaine des supraconducteurs à haute température critique, qui ont donné lieu cette année à deux publications dans *Nature*.

**IL A OBTENU DES RÉSULTATS MARQUANTS DANS LE DOMAINE DES SUPRACONDUCTEURS À HAUTE TEMPÉRATURE CRITIQUE, QUI ONT DONNÉ LIEU CETTE ANNÉE À DEUX PUBLICATIONS DANS « NATURE ».**

Pour l'avenir, notre lauréat reconnaît que ses recherches n'auront sans doute pas de fin, en tout cas pas dans l'immédiat. Car il reste à bien comprendre le fonctionnement des supraconducteurs à haute température critique, en espérant un jour découvrir le matériel idéal. De nature optimiste, il est persuadé que tout arrive à qui sait attendre et à qui s'en donne les moyens.

# FABIO LUCIO TONINELLI

## LE DÉSORDRE EXPLIQUÉ

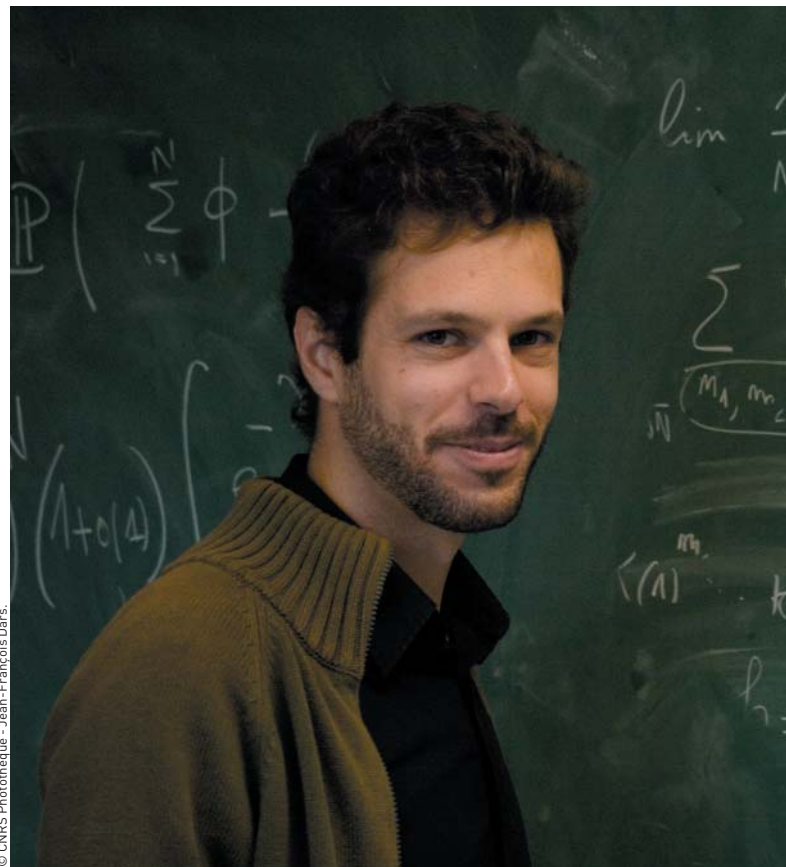
**Pour étudier le désordre il faut avoir les idées claires.** Fabio Toninelli ne manque pas de précision lorsqu'il parle de sa passion pour la physique mathématique. « Mon but est de démontrer des résultats mathématiques pour des modèles motivés par la physique. » La spécialité de ce chercheur italien vivant et travaillant en France est la mécanique statistique des systèmes désordonnés. « Ce sont des systèmes qui contiennent des défauts gelés, c'est-à-dire des défauts qui ne changent pas dans le temps. C'est un vrai défi pour la physique statistique. » À 32 ans, il est chercheur au Laboratoire de physique de l'École normale supérieure de Lyon. Il apprécie cette ville, mais a beaucoup voyagé en Europe avant de s'y installer.

**PLUS RÉCEMMENT IL S'EST PENCHÉ SUR DES MODÈLES DE POLYMÈRES DÉSORDONNÉS QUI ONT DES APPLICATIONS EN PHYSIQUE ET EN BIOPHYSIQUE.**

**Arrivé en France en 2005 après avoir effectué toutes ses études en Italie,** Fabio Toninelli est l'incarnation du chercheur européen, il se passionne pour les langues. En plus de celle de son pays, il parle le français, l'anglais, l'allemand, et même un peu le tchèque grâce à son épouse. Un talent qui lui permet de communiquer avec de nombreux collègues dans tous les domaines scientifiques qu'il fréquente. « J'essaie de garder le contact à la fois avec la communauté mathématique des probabilistes et avec celle des physiciens théoriciens, même si les deux ont des méthodes et des langages très différents. »

**Chercheur entre deux mondes,** il explique que certains de ses modèles mathématiques trouvent leurs origines en biologie, mais se prolongent en physique théorique ou en probabilité. Fabio Toninelli a commencé ses études par une hésitation : d'abord un an d'école d'ingénieur pour finalement se lancer dans les sciences physiques. Faut-il déjà y voir une première passerelle entre théorie et pratique ?

**Lors de sa thèse entre 2000 et 2002, il a étudié des modèles de « verres de spins »,** des matériaux avec des impuretés magnétiques. « Leur description en soi est d'un grand intérêt mais ils sont également utiles pour comprendre la théorie des réseaux neuronaux ou dans l'optimisation combinatoire en informatique », explique-t-il avec enthousiasme. Avec son directeur de thèse, Francesco Guerra, il a résolu un problème qui était posé depuis longtemps : l'existence de la limite



© CNRS Photothèque - Jean-François Dars.

**MATHÉMATIQUES, PHYSIQUE, PLANÈTE ET UNIVERS (MPPU)**  
LABORATOIRE DE PHYSIQUE DE L'ÉCOLE NORMALE SUPÉRIEURE  
DE LYON  
CNRS / ÉCOLE NORMALE SUPÉRIEURE DE LYON / UNIVERSITÉ LYON 1  
LYON  
<http://www.ens-lyon.fr/PHYSIQUE/>

thermodynamique de l'énergie libre pour le modèle dit « de Sherrington-Kirkpatrick ». Oui, Fabio Toninelli a un intérêt marqué pour la théorie. « Ma motivation, c'est le fondamental, c'est comprendre. » C'est pour cela qu'après sa thèse, il est parti deux ans dans des laboratoires de mathématique à Eindhoven aux Pays-Bas et à Zurich en Suisse.

Plus récemment il s'est penché sur des modèles de polymères désordonnés qui ont des applications en physique et en biophysique. Par exemple, ils permettent de décrire la séparation de deux brins d'ADN lors d'un réchauffement. « Dans le cas de l'ADN, le désordre correspond au fait que, le long de la double hélice, les bases A, T, G et C sont disposées d'une façon non-périodique, "aléatoire" pourrait-on dire en première approximation. » Le désordre jusque dans le vivant.

# CÉDRIC DEFFAYET

## S'AMUSER DE LA GRAVITÉ



© CNRS Photothèque - Jean-François Dairis.

MATHÉMATIQUES, PHYSIQUE, PLANÈTE ET UNIVERS (MPPU)  
INSTITUT NATIONAL DE PHYSIQUE NUCLÉAIRE ET DE PHYSIQUE  
DES PARTICULES (IN2P3)  
LABORATOIRE ASTROPARTICULE ET COSMOLOGIE  
CNRS / CEA / UNIVERSITÉ PARIS 7 / OBSERVATOIRE DE PARIS  
PARIS  
[http://www.apc.univ-paris7.fr/APC\\_CS/](http://www.apc.univ-paris7.fr/APC_CS/)

**Devinez ce que voulait faire Cédric Deffayet quand il était petit ?** Chercheur en astronomie. Pari quasi gagné puisqu'aujourd'hui, à 35 ans, le médaillé de bronze du CNRS 2007, marié et père d'un jeune garçon, travaille aux frontières de la relativité générale, de la cosmologie et de la physique théorique des hautes énergies. « Plus précisément, mon travail de recherche consiste à proposer et à étudier des idées théoriques originales en cosmologie et gravitation, notamment dans le cadre de modèles issus, ou simplement inspirés, de la physique des hautes énergies. »

Après un bac C et des classes préparatoires scientifiques, il entre à l'École normale supérieure (ENS), par le biais du concours de mathématiques, et choisit d'étudier la physique. Quelques années passent pendant lesquelles son cœur balance entre la géophysique, qu'il a pu approfondir lors d'un stage de recherche à l'université de Californie de San Diego

(États-Unis), et les neurosciences computationnelles, domaine dans lequel il a travaillé pendant une année sabbatique. Il revient finalement à ses premières amours en se tournant pour son DEA vers la physique théorique et la physique des hautes énergies.

**Tandis qu'il s'apprête à choisir sa thèse, la théorie des cordes – qui fournit une description quantique de la gravitation – vient de connaître des développements importants.** Cette théorie postule l'existence de dimensions spatiales supplémentaires repliées sur elles-mêmes. Alors que jusque-là on pensait que ces dimensions supplémentaires avaient une taille minuscule, on s'aperçoit qu'elles peuvent être beaucoup plus grandes. Ces nouveaux développements passent par la découverte d'objets fascinants : les branes. « L'Univers que l'on connaît pourrait former le volume interne d'une brane, flottant comme une voile dans un Univers plus vaste ». Au cours de sa thèse effectuée au laboratoire de physique théorique d'Orsay, Cédric étudie notamment la cosmologie de tels univers branes. Avec ses collaborateurs, il découvre en particulier une description exacte de cette cosmologie, très différente de ce qu'attendaient les spécialistes. Ces travaux novateurs en engendrent bien d'autres.

**IL TRAVAILLE AUX FRONTIÈRES DE LA RELATIVITÉ GÉNÉRALE, DE LA COSMOLOGIE ET DE LA PHYSIQUE THÉORIQUE DES HAUTES ÉNERGIES.**

**Lors de son séjour post-doctoral, à l'université de New York,** Cédric étudie un modèle où la gravitation est modifiée à très grande distance, à l'inverse de ce que qu'énonce le modèle standard. Alors que ce dernier nécessite de faire intervenir une mystérieuse énergie noire pour expliquer l'accélération de l'expansion de l'univers, notre médaillé s'aperçoit que le nouveau modèle sur lequel il travaille propose une explication alternative en rendant, en quelque sorte, la gravité massive. Là encore l'idée fait florès et même si Cédric avoue trouver avant tout cette idée amusante, elle permet aussi de mieux comprendre la cosmologie usuelle.

Depuis son entrée au CNRS en 2002, Cédric continue ses recherches dans ce domaine et s'intéresse également à divers aspects plus formels de la gravité massive et des univers branes. Il aime aussi à revenir vers des préoccupations plus concrètes, notamment pour enseigner ou s'adonner à l'un de ses passe-temps : l'ébénisterie.

# JULIEN GUY

## SUPERNOVÆ ET ÉNERGIE NOIRE

« L'étirement des longueurs d'onde permet de mesurer la vitesse d'éloignement des supernovæ à cause de l'expansion de l'Univers, un peu comme la sirène d'une ambulance dont le son nous paraît plus grave lorsqu'elle s'éloigne : en cosmologie on appelle cela le décalage vers le rouge (*redshift*). » Julien Guy, 32 ans, chercheur au Laboratoire de physique nucléaire et de hautes énergies (LPNHE) à Jussieu explique avec une grande clarté son sujet de prédilection, pourtant très complexe. Il scrute le ciel à la recherche d'étoiles qui explosent et analyse les données des télescopes pour affiner les modèles cosmologiques utilisés dans le monde entier.

Peut-être tient-il son sens pratique de ses années d'études à l'École des mines de Paris. C'est à cette époque que son professeur de physique lui offre l'opportunité d'un stage en astronomie gamma. C'est la révélation ; il fait partie de la minorité des élèves qui choisissent les sciences fondamentales. C'est aussi la première fois qu'il entend parler du programme HESS (*High Energy Stereoscopic System*).

**EN REGARDANT CETTE LUMIÈRE ÉPHÉMÈRE SI LOINTAINE, LE BUT EST DE COMPRENDRE LA MYSTÉRIEUSE ÉNERGIE NOIRE QUI EST RESPONSABLE DE L'ACCÉLÉRATION DE L'EXPANSION DE L'UNIVERS.**

Après avoir fait un stage au LPNHE dans le cadre de son DEA, puis son service militaire comme scientifique du contingent, il entreprend une thèse dans le même labo sur les premiers résultats des télescopes HESS. À cette occasion, il part à deux reprises en Namibie pour travailler sur leur mise au point : une expérience inoubliable. Julien Guy soutient sa thèse en 2003 et intègre un poste au CNRS immédiatement, toujours au LPNHE. Avec ses collègues, il a maintenant le regard tourné vers les écrans d'ordinateur : les télescopes observent le ciel presque tout seuls, envoyant aux chercheurs des teraoctets d'informations.

**Les Supernovæ observées sont de type Ia, c'est-à-dire « super brillantes » :** une explosion qui dure environ un mois et brille comme 10 milliards de soleils. En regardant cette lumière éphémère si lointaine, le but est de comprendre la mystérieuse énergie noire qui est responsable de l'accélération de l'expansion de l'Univers. Toutes ces connaissances, ce jeune chercheur aime les partager avec le public, par exemple lors de la Fête de la science. Ses dons d'enseignant, il les met



© CNRS Photothèque - Jean-François Dars.

MATHÉMATIQUES, PHYSIQUE, PLANÈTE ET UNIVERS (MPPU)  
INSTITUT NATIONAL DE PHYSIQUE NUCLÉAIRE ET DE PHYSIQUE  
DES PARTICULES (IN2P3)  
LABORATOIRE DE PHYSIQUE NUCLÉAIRE ET DE HAUTES ÉNERGIES  
(LPNHE)  
CNRS / UNIVERSITÉS PARIS 6 ET PARIS 7  
PARIS  
<http://www-lpnhep.in2p3.fr/>

au service des étudiants, lors de travaux dirigés à l'École des mines.

**Dans les bureaux de verre de Jussieu,** notre lauréat travaille au sein du groupe du *SuperNova Legacy Survey* (SNLS). Il se penche surtout sur toutes les petites erreurs et incertitudes de mesure. Car toute la difficulté dans l'infiniment lointain est de ne pas prendre des vessies pour des lanternes... « Vers 2015, on devrait être en mesure de regarder tout le ciel à la recherche de supernovæ », précise-t-il. Cette évolution permet à toute l'équipe dont il fait partie d'améliorer presque sans fin les modèles. À ce jour, plus de 300 de ces supernovæ « super brillantes » ont été découvertes par le SNLS.

# JAMES BADRO

## DU MANTEAU AU NOYAU



© CNRS Photothèque – Sébastien Godefroy.

MATHÉMATIQUES, PHYSIQUE, PLANÈTE ET UNIVERS (MPPU)  
INSTITUT NATIONAL DES SCIENCES DE L'UNIVERS (INSU)  
INSTITUT DE MINÉRALOGIE ET DE PHYSIQUE DES MILIEUX CONDENSÉS (IMPMC)  
CNRS / UNIVERSITÉS PARIS 6 ET PARIS 7 / INSTITUT DE PHYSIQUE  
DU GLOBE DE PARIS  
PARIS  
<http://www.imPMC.jussieu.fr>  
<http://james.badro.free.fr>

**Comment s'est formée la Terre profonde ? Quelle est sa structure ? Comment évolue-t-elle ?** Quels processus physiques entrent en jeu ? Ce sont tout simplement les questions auxquelles le géophysicien James Badro veut apporter des réponses. Il semblerait qu'il soit sur la bonne voie puisqu'il vient de recevoir, à 35 ans, une médaille de bronze du CNRS. Juste après que la Société européenne de géochimie lui ait décerné le prix Houtermans en 2006.

**Le jeune homme, franco-libanais, n'était pourtant pas parti pour faire de la géophysique :** ce n'est qu'en deuxième année à l'École normale supérieure (ENS) de Lyon qu'il découvre « la géologie pour les physiciens » au cours d'un nouveau module enseigné par son futur directeur de thèse, Philippe Gillet. « J'aime faire des

choses marrantes, aller sur le terrain et cette matière m'a permis de sortir du côté un peu trop formaté de l'ENS. » Même si son DEA de physique statistique et phénomènes linéaires et sa thèse relèvent de la physique, ils n'en sont pas moins applicables à la géophysique.

### CÔTÉ COMPOSITION DU NOYAU, L'ÉNERGIQUE GÉOPHYSICIEN A RÉALISÉ DES AVANCÉES PROBANTES.

Son post-doc ? Il l'obtient grâce à une rencontre presque fortuite avec Dave Mao, spécialiste américain de géophysique. « Venu travailler sur le synchrotron de Grenoble, il était allé saluer Philippe Gillet et m'a proposé de lui donner un coup de main. » James accepte et l'épate avec une modélisation en 3D qu'il met en œuvre pour son équipe. Il le rejoint alors au *Geophysical Laboratory*, à Washington, où il développe des techniques de spectroscopie d'émission à rayons X pour étudier la structure du manteau terrestre. « Je garde un très bon souvenir de ce post-doc, j'y étais libre de faire ce que je voulais. » Tellement libre que le jeune homme en est au début un peu déboussolé.

**Alors qu'il est recruté au CNRS en 1999,** l'organisme crée l'Institut de minéralogie et de physique des milieux condensés, qu'il intègre. S'intéressant à la composition et à la structure du manteau, James montre que le fer subit une transition de spin en dessous de 2000 km de profondeur. « Le manteau présente donc une hétérogénéité qui se traduit par l'existence de deux couches différentes du point de vue dynamique. La couche inférieure est meilleure conductrice de chaleur que celle qui lui est supérieure : elle effectue donc moins de mouvements de convection. » Ses conclusions viennent confirmer un phénomène que les sismologues avaient déjà observé. Côté composition du noyau, l'énergique géophysicien a également réalisé des avancées probantes : d'après leurs travaux, le seul élément léger contenu dans le noyau interne serait le silicium, à hauteur de 2,5 %. Tandis que le noyau liquide contiendrait, en plus du fer, 3 % de silicium et 5,5 % d'oxygène.

James trouve-t-il le temps de faire autre chose que de la recherche ? « Oui, assure-t-il. Je profite de nombre d'activités culturelles qu'offre la fourmillante capitale. Et quand c'est la saison, je pars skier. » Une passion héritée de son enfance passée au Liban. En attendant le retour de la neige en France, James s'interroge sur le prochain sport qu'il pourrait pratiquer cette année...

# YVES GODDÉRIS

## CHANGEMENTS CLIMATIQUES : LA FAUTE (AUSSI) AUX PROCESSUS NATURELS

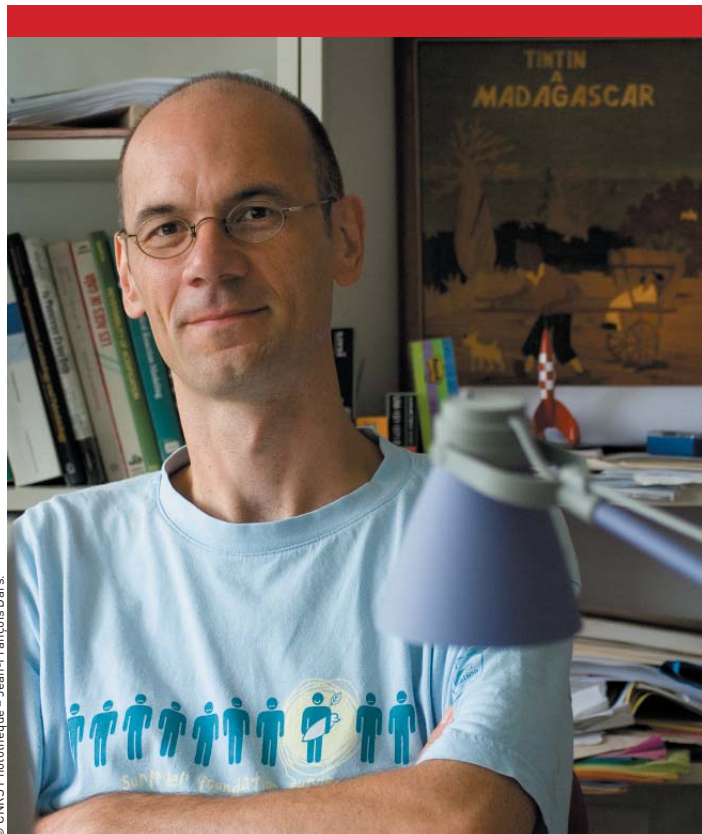
**Enfant, il se plonge dans les livres d'Hubert Reeves et se passionne pour les astres, l'œil collé à son télescope.** Quelques décennies plus tard, c'est dans la peau d'un chercheur de renommée internationale qu'il explore un monde inconnu : la Terre d'il y a plusieurs millions d'années. « Remonter si loin dans le passé, c'est presque comme découvrir une autre planète. » Ainsi, Yves Goddérís, 38 ans, est parvenu à faire un pont entre la géochimie vers laquelle il a choisi de se tourner et l'astrophysique qui l'attire depuis toujours, avant de la juger trop « mathématique » au cours de ses premières années d'études à l'université de Liège.

**C'est à ce moment-là que son intérêt se porte sur le cycle du carbone et son lien avec le climat** sur les longues échelles de temps. Il se lance dans une maîtrise de géophysique puis dans une thèse sur l'évolution générale du refroidissement du climat, en œuvre depuis 40 millions d'années. Car si l'on parle aujourd'hui des effets anthropiques sur les températures, effets bien réels et sans commune mesure avec les phénomènes naturels, ces derniers prennent toute leur importance quand ils s'étendent sur des millions d'années.

Yves Goddérís se passionne alors pour un débat qui fait rage dans la communauté scientifique et oriente sa thèse sur l'impact de l'orogénèse himalayenne sur le climat via son effet de pompe à dioxyde de carbone. Pour son post-doctorat, le jeune chercheur quitte sa Belgique natale pour le laboratoire de Jan Veizer, géochimiste de renom, à Ottawa. Il se penche sur la reconstruction de l'évolution de l'environnement global au cours des temps géologiques, à l'aide des traceurs isotopiques mesurés dans les sédiments marins.

**« REMONTER SI LOIN DANS LE PASSÉ, C'EST PRESQUE COMME DÉCOUVRIR UNE AUTRE PLANÈTE. »**

**Grâce à ses talents de modélisateur,** le jeune homme établit des analyses statistiques qui lui valent une publication dans la revue *Nature*. N'observant pas les corrélations attendues entre dioxyde de carbone et températures, il élabore un nouveau modèle informatique visant à reproduire au mieux les conditions climatiques et géologiques du passé. Une initiative qui débouche sur une nouvelle publication, très médiatisée, dans *Nature* de nouveau : « La Terre boule de neige » où, avec Yannick Donnadié du Laboratoire des sciences du climat et de l'environnement (LSCE), il explique les périodes de glaciation passées par la raréfaction



**MATHÉMATIQUES, PHYSIQUE, PLANÈTE ET UNIVERS (MPPU)  
INSTITUT NATIONAL DES SCIENCES DE L'UNIVERS (INSU)  
LABORATOIRE DES MÉCANISMES ET TRANSFERTS EN GÉOLOGIE (LMTG)  
CNRS / UNIVERSITÉ TOULOUSE 3 / IRD  
TOULOUSE  
<http://www.lmtg.obs-mip.fr>  
<http://www.lmtg.obs-mip.fr/user/godderis>**

de dioxyde de carbone en lien avec les mouvements tectoniques alors en présence.

En 2001, Yves Goddérís intègre le Laboratoire des mécanismes et transferts en géologie du CNRS où l'attend une autre mission : évaluer l'influence de l'érosion des roches sur la chimie des eaux de surface, celle des rivières par exemple. Si le modèle informatique qu'il a mis au point reste pour cela son meilleur atout, il ne s'agit plus d'envisager de longues échelles de temps, mais de compter en décennies. Un changement de perspective que ce brillant chercheur, aussi modeste qu'enthousiaste, juge « très aérant pour l'esprit ». « Hybride », comme il se décrit lui-même, notre lauréat continue toutefois à se pencher sur les mystères climatiques de la Terre d'antan via l'équipe de paléo-environnement qu'il dirige aujourd'hui.

# ARTURO LÓPEZ ARISTE

## LE SOLEIL ET SON CHAMP MAGNÉTIQUE



MATHÉMATIQUES, PHYSIQUE, PLANÈTE ET UNIVERS (MPPU)  
INSTITUT NATIONAL DES SCIENCES DE L'UNIVERS (INSU)  
TÉLESCOPE HÉLIOGRAPHIQUE POUR L'ÉTUDE DU MAGNÉTISME  
ET DES INSTABILITÉS SOLAIRES (THEMIS)  
CNRS  
TENERIFE  
ESPAGNE

**Le soleil a toujours fasciné l'homme.** Arturo López Ariste, chercheur au Télescope héliographique pour l'étude du magnétisme et des instabilités solaires (Themis) est le gardien version XXI<sup>e</sup> siècle de cet intérêt scientifique. « Je ne fais pas de jolies photographies, notre programme de recherche est scientifique et fondamental, je suis un physicien », précise-t-il. « Je mesure les champs magnétiques, ce qui permet de comprendre l'activité du soleil... en dehors du fait qu'il brille. De plus, on l'utilise comme laboratoire naturel de physique quantique en étudiant l'état des atomes à sa surface. » Ses outils d'observation sont un télescope solaire d'un mètre seulement et un polarimètre grand comme une boîte à chaussures. Rien d'impressionnant au premier abord mais une technologie de pointe qui permet de caractériser un photon polarisé sur 100 000 photons reçus : un record mondial.

**Ce chercheur espagnol de 35 ans était un jeune astronome amateur** « un peu comme tout le monde, ni plus ni moins » et s'il est devenu astrophysicien, c'est surtout grâce à son intérêt marqué pour la physique théorique. Venu en France en 1995 pour effectuer un DEA et soutenir sa thèse, il en retire « une bonne expérience » puis s'envole en janvier 2000 pour le Colorado (États-Unis) dans le cadre d'une bourse post-doctorale puis d'un poste de chargé de recherche. « Mon directeur de thèse m'appelait une fois par jour pour me demander de postuler au CNRS. Comme les perspectives de recherche étaient intéressantes, je l'ai écouté. » En janvier 2003, il est donc accueilli par le CNRS, sur un poste qui devait au départ être situé à Paris mais qui s'est immédiatement transformé en une opportunité d'aller s'occuper du célèbre télescope Themis aux Canaries (Espagne). Il est ainsi devenu « astronome résident » dans son propre pays.

**« ÉTUDIER LE CHAMP MAGNÉTIQUE DU SOLEIL, C'EST COMPRENDRE L'ENVIRONNEMENT DES SATELLITES, LA MÉTÉOROLOGIE SPATIALE. »**

**« Les Canaries font partie des régions du monde idéales pour observer le ciel,** comme Hawaï ou le Chili, où la durée d'activité du télescope est maximale. » Même si l'astrophysique fondamentale est le cœur de ses recherches, Arturo López Ariste a l'habitude de répondre à ceux qui lui demandent l'utilité de toutes ses mesures. « Étudier le champ magnétique du soleil, c'est comprendre l'environnement des satellites, la météorologie spatiale. Par exemple il existe un réseau d'alerte des orages magnétiques afin d'éteindre les satellites qui risqueraient d'être abîmés, ou encore de détourner les avions des cercles polaires des zones particulièrement exposées. » Mais le quotidien de ce chercheur est surtout fait de raies spectrales atomiques et de mesures des effets des taches, des plages solaires et des convections turbulentes...

La spectropolarimétrie est l'un des outils de diagnostic de l'atmosphère solaire parmi les plus puissants. Themis excelle dans cette mesure de la polarisation et dans les années à venir Arturo López Ariste s'engage à l'améliorer, pour toujours mieux connaître notre étoile. « Nous avons démontré que Themis fonctionnait, et nous en avons fait le meilleur polarimètre au monde. »

© Droits réservés.

# LAURENT SEURONT

## L'AVENTURIER DE L'ÉCOLOGIE MARINE

**Actuellement, il vit en Australie.** Mais pour ce Lillois de 36 ans, spécialiste de l'écologie marine, le terrain de recherche n'a d'autres limites que celles des océans. Le goût de la mer, il l'a eu tout petit, mêlant « une vraie fascination pour les aventures du commandant Cousteau à une envie quasi-irrésistible de mettre ma tête sous l'eau pour voir ce qu'il pouvait bien s'y passer ». Le goût de la science lui viendra de ses professeurs : le Pr. Serge Frontier d'abord, qu'il rencontre au cours de sa licence. Séduit par ses articles, il le sera encore plus par son charisme. C'est le déclic : « Je suis entré en recherche comme on entre en religion. »

Son tempérament curieux et ouvert l'incite à contacter, au cours de sa troisième année de thèse en océanologie biologique, le Pr. Yamazaki dont il avait lu les travaux. Le courant passe et il part travailler avec lui sans hésiter, « une semaine jour pour jour après ma soutenance de thèse ! » En dépit de la violence du choc culturel,

son séjour au Japon sera une expérience extraordinaire et il garde des contacts professionnels et amicaux très étroits avec son mentor japonais.

**Il entre au CNRS en 2000, à Wimereux. Son travail est centré sur la distribution et la dynamique spatiale et temporelle du plancton** à micro-échelle « car c'est à l'échelle du mm et du cm que les processus les plus significatifs pour les organismes planctoniques se produisent (infections virales, accouplements, rencontres proies-prédateurs) et doivent être élucidés pour comprendre la dynamique d'un écosystème à plus grande échelle ». Ces travaux nécessitent de combiner le labo et le terrain et de collaborer en permanence avec des physiciens, chimistes ou microbiologistes. Il utilise en particulier des techniques et des concepts dérivés de la physique non linéaire, généralement peu usités dans son domaine. Parmi les applications de ses recherches, citons l'utilisation de l'analyse comportementale comme indicateur en temps réel de la contamination de l'environnement aquatique par des polluants organiques minéraux.

### IL UTILISE DES TECHNIQUES ET DES CONCEPTS DÉRIVÉS DE LA PHYSIQUE NON LINÉAIRE, GÉNÉRALEMENT PEU USITÉS DANS SON DOMAINE.

**Auteur de très nombreuses publications, Laurent Seuront multiplie les contacts internationaux** autant par goût que par nécessité. La communauté française étant très peu représentée dans son domaine de recherche, il a très vite mis en place un réseau de collaboration qui réunit États-Unis, Japon, Angleterre, Australie, Pays-Bas, Belgique et Luxembourg. « Des contacts qui m'incitent à une remise en question permanente, à une confrontation des idées, des résultats, des concepts. Il est excellent aussi de voir comment d'autres systèmes peuvent fonctionner, du point de vue scientifique comme administratif. »

**En Australie ses recherches portent sur l'étude de la distribution des communautés planctoniques en 3D à micro-échelle** dans une série d'écosystèmes considérés sous différents régimes climatiques, et qui, de fait, peuvent être utilisés comme des laboratoires grandeur nature pour tester d'éventuels scénarios liés aux changements climatiques. N'ayant rien perdu de l'audace de son enfance notre lauréat se détend en pratiquant le surf et le rugby et avoue qu'il ne déteste pas se jeter d'un pont en saut à l'élastique ou dévaler des pentes en VTT ou en parapente. Aventurier disions-nous ?



© CNRS Photothèque - Jean-François Daris.

MATHÉMATIQUES, PHYSIQUE, PLANÈTE ET UNIVERS (MPPU)  
INSTITUT NATIONAL DES SCIENCES DE L'UNIVERS (INSU)  
\* ÉCOSYSTÈMES LITTORAUX ET CÔTIERS (ELICO)  
CNRS / UNIVERSITÉ LILLE 1 / UNIVERSITÉ DU LITTORAL CÔTE D'OPALE  
WIMEREUX  
\* SCHOOL OF BIOLOGICAL SCIENCES  
FLINDERS UNIVERSITY  
ADELAIDE, AUSTRALIA  
[http://www.scieng.flinders.edu.au/biology/people/academic/seuront\\_l/](http://www.scieng.flinders.edu.au/biology/people/academic/seuront_l/)  
<http://www.seuront.com>

# RACHID BAATI

## LES CHEMINS DE TRAVERSE DE LA SYNTHÈSE ORGANIQUE



© CNRS Photothèque - Jean-François Dars.

**CHIMIE**  
LABORATOIRE DE SYNTHÈSE BIO-ORGANIQUE  
DÉPARTEMENT DE CHIMIE BIO-ORGANIQUE  
INSTITUT GILBERT LAUSTRIAT  
CNRS / UNIVERSITÉ LOUIS PASTEUR STRASBOURG 1  
ILLKIRCH  
<http://bioorga.u-strasbg.fr/Synthese/Bioorganique.html>  
(site en cours)  
<http://igl.u-strasbg.fr/>

**Tout est parti d'un cours banal sur les alcanes.** Il est question de butane, de propane... un sujet plutôt abstrait dans la tête d'un collégien. Seulement le professeur a l'idée de concrétiser la chose avec des modèles moléculaires en plastique. Pour Rachid Baati, c'est la révélation : « Ce jour-là, je me suis dit qu'il fallait que je fasse de la chimie. » Et le voilà parti, baluchon sur l'épaule, pour un parcours pour le moins atypique sur les sentiers de la chimie...

Première décision : choisir un lycée spécialisé dans la discipline. Très vite, c'est chose faite et il décroche trois ans plus tard un bac technique, plus convaincu que jamais que l'univers des blouses blanches et des laboratoires est fait pour lui. D'où son second choix : partir sur une formation professionnelle. Il opte pour un BTS « Développement, essais et certification des matériaux » en alternance qui lui prodigue la formation de technicien à laquelle il aspire.

**L'histoire aurait pu s'arrêter là mais au cours de ces stages en entreprise, Rachid Baati est piqué par le virus de la recherche.** Alors il reprend la route, direction les bancs de la faculté de chimie de l'université de Strasbourg où il enchaîne licence et maîtrise... avant d'intégrer – nouveau revirement de situation – l'École de chimie, polymères et matériaux (ECPM) de Strasbourg pour étudier le génie chimique. En dernière année, il assure examens et stages tout en raccrochant avec le monde de la recherche via un DEA de chimie organique. Cette fois, il a trouvé sa voie, celle de la synthèse organique.

**L'IDÉE : RECRÉER EN LABORATOIRE LES MOLÉCULES D'INTÉRÊT THÉRAPEUTIQUE BIO-SYNTHÉTISÉES PAR LA NATURE.**

Puis il enchaîne sur une thèse portant sur la mise au point de nouveaux procédés de synthèse de molécules d'intérêt thérapeutique (avec l'Institut de recherche Pierre Fabre). En parallèle, il se penche sur une thématique plus fondamentale, celle de la synthèse de nouveaux organométalliques de chrome. Son doctorat en poche, le jeune chercheur veut se spécialiser dans la synthèse totale de produits naturels. Pour cela, il intègre le temps de son post-doc l'équipe du professeur K. C. Nicolaou en Californie. L'idée : recréer en laboratoire les molécules d'intérêt thérapeutique bio-synthétisées par la nature. « On connaît le produit final, il faut parvenir à le préparer à l'aide des outils qu'offre la chimie organique et en trouvant des réactions originales, innovantes, efficaces, économiques... Un vrai challenge ! »

**En 2002, le chimiste intègre le CNRS et officie depuis avec passion au sein du Laboratoire de synthèse bio-organique** de l'université de Strasbourg. Ses programmes de recherche : nombreux, forcément. La chimie du chrome et la synthèse de produits naturels toujours, mais aussi le développement de nouvelles empreintes moléculaires pour la fabrication de récepteurs artificiels, l'organocatalyse et la fonctionnalisation des nanotubes de carbone, une technologie innovante permettant de solubiliser ces nanomatériaux en milieux aqueux et d'étudier leurs propriétés biologiques. Quand la chimie lui laisse un peu de temps, Rachid Baati se consacre à d'autres passions, comme la lecture, le jazz et les sports d'endurance.

Rachid Baati dédie cette médaille à la mémoire de Charles Mioskowski.

# MARTIN BRINKMANN

## EXPERT ÈS MATÉRIAUX

C'est en parcourant « Le fil moléculaire », cours du professeur Libero Zuppiroli consacré au transport de charges dans les systèmes pi-conjugués (c'est-à-dire ceux dans lesquels les électrons sont délocalisés sur une partie ou sur l'ensemble d'une molécule) et les polymères conducteurs, que naît l'inspiration de Martin Brinkmann. L'étudiant est alors en stage au Laboratoire des solides irradiés à l'École polytechnique dans le cadre du magistère des matériaux qu'il effectue à Strasbourg. « Ma formation était idéale car elle offrait l'approche pluridisciplinaire que je recherchais, mêlant chimie et physique du solide. Les sciences des matériaux commençaient à m'intéresser, mais la lecture de ce cours a été déterminante pour les choix que j'ai faits ensuite. » Et pour preuve : passé son DEA, l'étudiant effectue sa thèse de doctorat sous la direction de Jean-Jacques André, un confrère de Libero Zuppiroli, sur le magnétisme des matériaux moléculaires en phase solide.

**DES RECHERCHES CLÉS POUR DES APPLICATIONS EN ÉLECTRONIQUE PLASTIQUE (DIODES ORGANIQUES, TRANSISTORS À EFFET DE CHAMP, CELLULES PHOTOVOLTAÏQUES).**

Désireux de se perfectionner en microscopie optique en champ proche, Martin Brinkmann intègre pour seize mois de post-doctorat l'Institut de spectroscopie moléculaire de Bologne (Italie). « Ce stage a été l'une des périodes les plus fructueuses de ma carrière. Mon travail a porté sur un matériau clé des diodes organiques électroluminescentes, l'ALQ3. Pour la première fois, nous sommes parvenus à le cristalliser dans sa forme pure. » Cette immersion dans l'étude de la structure des matériaux à l'échelle moléculaire passionne le jeune chercheur.

Deux thématiques l'occupent alors. La première : évaluer comment la structure moléculaire d'un matériau organique influence ses propriétés électroniques. La seconde : étudier les processus fondamentaux de croissance de matériaux moléculaires en films minces. L'envie de s'ouvrir à l'étude des matériaux polymères incite Martin Brinkmann à embarquer pour un second post-doctorat, cette fois au *Massachusetts Institute of Technology* de Cambridge (États-Unis). Là, il se perfectionne à la MET (microscopie électronique en transmission). « Au cours de ce séjour de quelques mois, j'ai orienté mes recherches sur l'élaboration et la caractérisation de matériaux à base de copolymères blocs pour la réalisation de céramiques nanoporeuses.



© CNRS Photothèque - Jean-François Dars.

**CHIMIE**  
INSTITUT CHARLES SADRON (ICS)  
CNRS  
STRASBOURG  
<http://www-ics.u-strasbg.fr>

Je n'ai pas pu aboutir sur tout, mais ce stage m'a offert une formation clé en MET. »

C'est alors que le CNRS lui propose un poste à l'Institut Charles Sadron de Strasbourg. On est en octobre 2000. Aujourd'hui, ce chercheur ingénieux et productif de 36 ans poursuit son exploration de la nanostructuration des matériaux pi-conjugués, des propriétés intrinsèques qui en découlent et de la croissance de ces matériaux en films minces. Autant de recherches clés pour des applications en électronique plastique, dans des dispositifs tels que les diodes organiques, les transistors à effet de champ ou les cellules photovoltaïques.

Quand il parvient à décoller son œil d'expert du microscope, Martin Brinkmann arpente les grands espaces pour d'autres observations. Et pour cause, ce brillant scientifique est également peintre et ornithologue à ses heures...

# CAROLE DUBOC

## RECHERCHE AUX INTERFACES



© CNRS Photothèque - Jean-François Dars.

### CHIMIE

- DÉPARTEMENT DE CHIMIE MOLÉCULAIRE (DCM)  
CNRS / UNIVERSITÉ JOSEPH FOURIER GRENOBLE 1
- LABORATOIRE DES CHAMPS MAGNÉTIQUES INTENSES (GHMFL-LCMI)  
CNRS  
GRENOBLE  
<http://zurbaran.ujf-grenoble.fr/spip/index.html>  
<http://ghmfl.grenoble.cnrs.fr/>

Elle court entre deux salles de manips, passe un coup de téléphone pour l'organisation d'une conférence, relance sur son ordinateur un nouveau calcul qui finira demain... Carole Duboc, 36 ans, est une fonceuse à qui tout semble réussir. Pourtant, sa carrière de chimiste naît d'un échec, celui qu'elle essuie au concours de médecine. Passée la déception, la jeune femme rebondit et se dirige vers une passion naissante, la biochimie.

**Un stage de maîtrise au LEDSS<sup>1</sup> dans l'équipe de Marc Fontecave fait office de révélation.** Séduite par les sujets à l'interface de la biologie et de la chimie, elle oriente son DEA puis sa thèse vers le domaine du biomimétisme. Il s'agit d'essayer de reproduire l'activité d'une métallo-enzyme en recréant la structure du site actif à l'aide de petits objets moléculaires. « Les outils développés doivent permettre de comprendre les mécanismes biologiques. Du côté de la chimie, on

peut aussi espérer développer de nouveaux catalyseurs à partir des systèmes bio-inspirés. » Après une thèse consacrée à la réactivité chimique de complexes de fer, ce sont des systèmes à base de cuivre qui occupent son année de post-doc, dans le laboratoire du professeur Tolman à Minneapolis. « Le rôle des métaux est un sujet très vaste qui me passionne. Ils sont essentiels dans le fonctionnement de nombreux systèmes biologiques. »

En 1999, le Laboratoire des champs magnétiques intenses de Grenoble a besoin d'une biochimiste. Le challenge n'est pas mince puisqu'il s'agit de mettre en contact la communauté des chimistes et des biologistes avec celle des physiciens qui utilisent une technique spectroscopique de pointe, la résonance paramagnétique électronique à haute fréquence (RPE-HF). Une fois de plus, c'est l'aspect pluridisciplinaire qui séduit la biochimiste, recrutée au CNRS l'année suivante. L'utilisation de champs magnétiques extrêmement élevés (jusqu'à 30 Tesla, soit plus de 600 000 fois le champ magnétique terrestre) lui permet d'établir des corrélations inédites entre la structure électronique locale des complexes de métaux de transition et leur structure cristallographique.

**« LE RÔLE DES MÉTAUX EST UN SUJET TRÈS VASTE QUI ME PASSIONNE. ILS SONT ESSENTIELS DANS LE FONCTIONNEMENT DE NOMBREUX SYSTÈMES BIOLOGIQUES. »**

### Mais la chercheuse ne se satisfait pas de ces résultats :

« Il m'est apparu évident qu'il fallait associer mes mesures à des calculs théoriques. » Elle effectue donc plusieurs séjours dans un groupe réputé en Allemagne et se familiarise avec deux méthodes de calcul théorique (*ab initio* et DFT<sup>2</sup>) qui lui permettent de donner une interprétation microscopique de ses résultats expérimentaux. Résultat : « À partir d'un seul spectre RPE-HF, nous sommes désormais capables de proposer des informations précises sur la sphère de coordination d'un complexe du manganèse (III), par exemple. »

En 2007, Carole Duboc vient de rejoindre le département de chimie moléculaire (DCM) sur le campus grenoblois, pour revenir à ses anciennes amours, plus « chimiques » : le biomimétisme et la réactivité. Sans pour autant abandonner la RPE, ni les calculs théoriques qu'elle continue à investiguer.

<sup>1</sup> Laboratoire d'études dynamiques et structurales de la sélectivité.

<sup>2</sup> Théorie de la fonctionnelle de la densité.

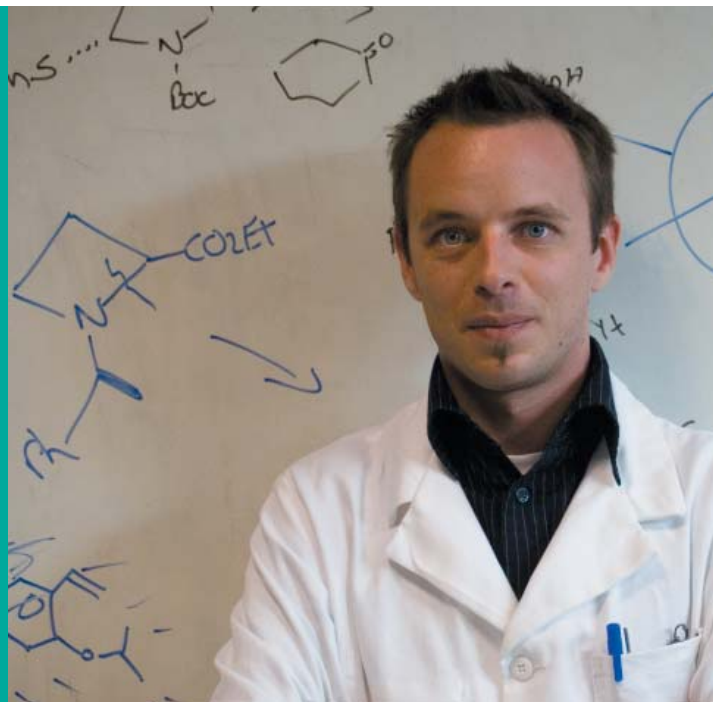
# GWILHERM EVANO

## GÉNÉRER L'ASYMÉTRIE

**Âgé de seulement 30 ans**, Gwilherm Evano bénéficie déjà d'une grande reconnaissance pour ses travaux à l'Institut Lavoisier, dans le domaine de la synthèse totale d'hétérocycles azotés, molécules cycliques qui présentent une structure asymétrique.

Pourtant, dans son jeune âge, il n'avait pas imaginé faire carrière dans la recherche en chimie. Après un bac scientifique et une première année de médecine, Gwilherm Evano choisit cette voie, en classe préparatoire. C'est à partir de là que lui est venue sa vocation : « C'est grâce à un de mes professeurs, qui a réussi à nous donner le goût de la chimie, en nous faisant sortir du simple apprentissage rébarbatif des mécanismes réactionnels, et en nous faisant partager ses expériences de recherches », explique-t-il.

© CNRS Photothèque – Jean-François Daris.



**L'INTÉRÊT EST DE SYNTHÉTISER DES PRODUITS NATURELS PEU « BIODISPONIBLES » ET D'ESSAYER ENSUITE D'EN MODIFIER LA STRUCTURE POUR MODULER LEURS ACTIVITÉS BIOLOGIQUES.**

**Il intègre à la suite de cet épisode un magistère au sein de l'École normale supérieure**, où il opte pour un parcours recherche. Là, il commence à toucher du doigt les grandes problématiques de la recherche en chimie organique : « Quand on est en stage ou en travaux pratiques, tout est parfait, les expériences marchent pour le mieux, mais dans la recherche c'est autre chose. Si, au départ, on établit sur le papier un plan linéaire pour synthétiser une molécule, au final on est bien obligé de slalomer entre les obstacles rencontrés. » C'est un travail qui demande de partager son temps entre la paillasse, les demandes de financement et la réflexion pour imaginer et mettre au point de nouvelles méthodologies ou de nouvelles synthèses.

Sa thèse, encadrée par Claude Agami et François Couty, portait sur la synthèse asymétrique d'hétérocycles azotés – domaine dans lequel il est appelé à travailler encore aujourd'hui. Il part ensuite un an et demi à Boston pour un stage post-doctoral, en synthèse totale de produits naturels dans le groupe de James Panek, avant son entrée à l'Institut Lavoisier dans l'équipe de François Couty fin 2003.

**CHIMIE**  
INSTITUT LAVOISIER  
CNRS / UNIVERSITÉ VERSAILLES SAINT-QUENTIN-EN-YVELINES  
VERSAILLES  
<http://www.ilv.uvsq.fr/presentation.htm>

**Et, depuis, ce jeune chercheur se perfectionne et s'épanouit au CNRS.** Ses recherches actuelles portent sur la synthèse et la réactivité d'azétidines (molécules cycliques avec un atome d'azote), sur la synthèse de cyclopeptides et sur la catalyse au cuivre. L'intérêt est d'arriver à synthétiser le plus efficacement possible des produits naturels peu « biodisponibles » et d'essayer ensuite d'en modifier la structure dans le but de moduler leurs activités biologiques. Mais surtout il convient de garder à l'esprit que « la synthèse totale doit être un prétexte pour développer de nouvelles méthodologies et s'intéresser à des problématiques qui dépassent le cadre que l'on s'était fixé au départ. Et on obtient en effet, quelquefois des produits ou des réactions inattendus qui se révèlent très intéressants ».

**Divers projets sont d'ailleurs annoncés ou ont déjà démarré**, dans l'optique de tester l'activité de certaines molécules synthétisées, en collaboration avec différentes équipes de biologistes, ce qui concrétise encore mieux les futures et possibles applications de ses travaux.

# YANN LE GODEC

## CHERCHEUR HAUTE PRESSION



© CNRS Photographie - Jean-François Dars.

**CHIMIE**  
INSTITUT DE MINÉRALOGIE ET DE PHYSIQUE DES MILIEUX CONDENSÉS (IMPMC)  
CNRS / UNIVERSITÉS PARIS 6 ET PARIS 7 / INSTITUT DE PHYSIQUE DU GLOBE DE PARIS  
PARIS  
<http://www.imPMC.jussieu.fr/imPMC/Recherche/pcond/index.php>

« J'ai toujours su apprécier la recherche au travers de mes stages universitaires, et, même si ma vocation fut tardive, je dois avouer que les choses se sont faites tout naturellement. » À 36 ans, Yann Le Godec étudie les synthèses de matériaux ultra-durs sous hautes pressions et températures, à l'Institut de minéralogie et de physique des milieux condensés (IMPMC).

**C'est le choix d'un sujet de DEA qui le fait basculer dans « la haute pression »,** alors qu'il poursuit son parcours universitaire en physique des matériaux. À la suite de cela il opte pour une thèse sur « L'étude du nitrure de bore sous haute pression et haute température », un matériau ultra-dur, utilisé dans les industries lourdes comme substitution à moindre coût au diamant ou pour l'usinage des matériaux ferreux.

« C'était un domaine très étudié alors, ce qui rendait d'autant plus difficile la possibilité d'obtenir quelque chose de vraiment nouveau. » Yann Le Godec relève le défi et obtient des résultats très concluants afin

de « déterminer la voie thermodynamique la plus simple pour synthétiser ce matériau stratégique ». Mais ce sont surtout ses travaux de post-doctorat à l'université de Cambridge sur la diffraction neutronique qui lui vaudront une large reconnaissance de la communauté scientifique pour ses recherches sur la déshydratation des minéraux dans les conditions du manteau terrestre ou encore sur les transitions ordre-désordre qui se déroulent en leur sein, alimentant ainsi de manière importante le domaine de la géochimie.

### SA DERNIÈRE TROUVAILLE : LE PENTACARBURE DE BORE CUBIQUE.

« Durant mon doctorat j'ai appris à connaître et à aimer la recherche scientifique ; j'ai donc souhaité intégrer le CNRS. » C'est chose faite en 2001 : il entre au laboratoire de physique des milieux condensés, fondé par son directeur de thèse Jean Michel Besson, l'une de « ces personnalités scientifiques fortes » qu'il a toujours admirées. « Ce que j'apprécie le plus ici, ce sont les rapports humains. » À l'IMPMC il côtoie au quotidien « des ingénieurs et des chercheurs de grand talent » qui lui communiquent leur passion et leur savoir.

**Aujourd'hui les matériaux ultra-durs sont toujours au cœur de ses préoccupations.** Sa dernière trouvaille : le pentacarbure de bore cubique ( $BC_5$ ), un nouveau matériau qui a fait l'objet d'un dépôt de brevet industriel en 2007 et qu'il vient de synthétiser avec son co-directeur de thèse Vladimir Solozhenko. Plus stable que le diamant et plus dur que le nitrure de bore cubique, ce matériau s'avère assez prometteur pour les marchés industriels ou à haute valeur ajoutée. Ses recherches conduisent aussi plus fondamentalement à mieux comprendre le lien entre la notion de dureté au niveau macroscopique et les propriétés élastiques microscopiques des matériaux ultra-durs.

Yann Le Godec est un chercheur de renommée qui n'hésite pas à faire partager son expérience. Il s'implique en particulier dans la formation des personnels du CNRS au travers du « réseau hautes pressions » de la MRCT<sup>1</sup>, une structure originale du CNRS à laquelle il croit beaucoup et qui initie des actions transversales fondées sur la technologie, un élément primordial dans son domaine de recherche.

<sup>1</sup> Mission ressources et compétences technologiques.

# VINCENT VIVIER

## ENTRE PHYSIQUE ET CHIMIE

### Il se définit lui-même comme un « bidouilleur ».

Vincent Vivier développe des appareillages au croisement de la physique et de la chimie pour étudier des « phénomènes locaux » (entre le micron et la centaine de microns). Son but : récolter toutes les informations possibles concernant des matériaux et leur état. Il s'emploie à mettre au point des microscopes électrochimiques, et pour cela se transforme en bricoleur minutieux et patient, une qualité qu'il avoue ne pas posséder pour le bricolage « à la maison ».

### Vincent Vivier est un pur fruit de l'université :

stage de maîtrise, DEA, thèse... tous portant sur la caractérisation des matériaux. Aujourd'hui, à 36 ans, il est chercheur au CNRS au Laboratoire interfaces et systèmes électrochimiques à Ivry-sur-Seine, près de Paris. Et il dit apprécier avant tout l'autonomie dans la fabrication des appareils, « de A à Z ». « Au laboratoire je travaille avec une quinzaine de chercheurs et une quinzaine de techniciens et ingénieurs. La réunion de tous ces talents est une grande richesse ! » Il y a ici toute l'infrastructure nécessaire et pourtant les chercheurs sont plusieurs par bureau. « Cela date de l'époque où nous étions à Jussieu avec peu d'espace, et toujours au courant de ce que chacun faisait. Nous avons décidé de conserver cette proximité indispensable. »

**« NOUS AVONS TESTÉ DES INHIBITEURS ORGANIQUES QUI BLOQUENT LA CORROSION DES MÉTAUX ET DÉCRIT CE QUI SE PASSE LORS DE CE PHÉNOMÈNE COMMUN MAIS ENCORE LARGEMENT INEXPLIQUÉ. »**

### Lui, il se sent à l'aise au milieu des câbles, des fils électriques et des microélectrodes « à cavité »

qu'il a utilisées sur des matériaux en poudre pour sa thèse. C'est avec Michel Keddam, son professeur d'électrochimie en DEA et ancien directeur du laboratoire, qu'il a construit son sujet de recherche pour entrer au CNRS et il ne tarit pas d'éloge sur son mentor : « Un bricoleur de génie capable des plus belles expériences avec quatre bouts de ficelle, et une mémoire vivante pour notre laboratoire. »

Ses installations lui ont permis des études poussées sur la corrosion des métaux. « Nous avons testé des inhibiteurs organiques qui bloquent la corrosion et nous avons décrit ce qui se passe lors de ce phénomène très commun mais encore largement inexplicé », confie-t-il à propos de son sujet de prédilection. Les applications de telles recherches sont évidentes, « mais nous

travaillons sur des surfaces propres, la notion de modèle est très présente, nous avons une approche fondamentale ». Cela ne l'empêche pas d'appliquer ses connaissances sur des pièces de bronze de l'époque romaine : l'électrochimie au service de la conservation du patrimoine archéologique.

### Pour Vincent et ses collègues l'avenir est bien rempli,

ne serait-ce que pour adapter leurs microscopes électrochimiques à l'étude de nouveaux échantillons à l'échelle sub-micrométrique. La proximité d'un laboratoire de biologie végétale leur a donné l'idée d'une passerelle vers l'étude du vivant... Un projet dont il parle déjà avec passion.



© CNRS Photothèque - Jean-François Daris.

**CHIMIE**  
LABORATOIRE INTERFACES ET SYSTÈMES ÉLECTROCHIMIQUES (LISE)  
CNRS  
PARIS  
<http://www.lise.upmc.fr/>

# ANJA BÖCKMANN

## RÉVOLUTION DANS L'ANALYSE DES PROTÉINES



© CNRS Photothèque - Jean-François Daris.

**SCIENCES DU VIVANT (SDV)**  
INSTITUT DE BIOLOGIE ET CHIMIE DES PROTÉINES (IBCP)  
CNRS / UNIVERSITÉ LYON 1  
LYON  
<http://www.ibcp.fr>

**La passion de la chimie**, voilà ce qui a toujours guidé cette Allemande de 40 ans, jusqu'à la hisser au rang de pionnière dans l'analyse des protéines en milieu solide par résonance magnétique nucléaire (RMN).

**L'histoire commence à Berlin.** Dès l'enfance, Anja Böckmann s'intéresse à la chimie. Pendant ses années de collège, les cours d'un professeur de talent et les cinq heures hebdomadaires de travaux pratiques finissent de la convaincre de ce qui, déjà, apparaît comme une vocation. Après l'équivalent d'un DEUG de chimie, la jeune femme passe un an en France, à l'École européenne des hautes études des industries chimiques de Strasbourg. Elle tombe amoureuse du pays, mais la suite de son cursus l'attend de l'autre côté du Rhin.

**À l'heure de se spécialiser, elle opte pour l'étude des polymères par RMN.** Sitôt passé son DEA, elle se tourne à nouveau vers la France pour sa thèse et prend un aller

simple pour Paris. Le sujet de son doctorat : l'étude des protéines en solution par RMN. Son but est alors d'analyser la conformation et l'interaction des protéines en milieu liquide. « Cela m'a fait aimer les protéines, mais ce qui m'intéressait surtout, c'était de les analyser en milieu solide. » Sauf qu'à ce moment-là, l'étude des protéines en milieu solide n'en est encore qu'à ses balbutiements.

Pour découvrir ce domaine émergent, Anja Böckmann s'envole pour un post-doc aux États-Unis. Un an plus tard elle en revient avec une approche innovante : des protéines entièrement marquées étudiées par RMN en milieu solide. Aussitôt recrutée par le CNRS, elle intègre l'Institut de biologie et chimie des protéines de Lyon, au sein duquel elle œuvre encore aujourd'hui.

---

**ELLE A DÉVELOPPÉ UN CHAMP DE COMPÉTENCES DES PLUS VASTES, À L'INTERFACE DE LA BIOLOGIE ET DE LA CHIMIE.**

---

**Parmi ses axes de recherche actuels : les protéines du virus de l'hépatite C.** « Le but à long terme est d'isoler ces protéines, d'en étudier la structure pour mieux les comprendre et trouver de nouveaux médicaments. Mais pour l'heure, je développe surtout des méthodologies, on est encore au stade de la recherche fondamentale. » Préparation d'échantillons de protéines, développement de séquences d'impulsion, conception d'approches expérimentales de RMN en passant par l'analyse des résultats..., la chercheuse a développé un champ de compétences des plus vastes, à l'interface de la biologie et de la chimie. Sans compter que sa démarche implique un travail d'équipe qu'elle affectionne particulièrement : « La dimension médicale du projet fait que je dois travailler avec des biochimistes pour comprendre les informations dont ils ont besoin, les questions qu'ils se posent. Au sein du laboratoire, nous interagissons donc en permanence. »

**Aujourd'hui à la tête d'un groupe de chercheurs**, et alors qu'elle habite à plus de 200 km de son lieu de travail, Anja Böckmann vit des journées marathon. Pourtant cette maman de trois enfants concilie avec une sérénité presque déconcertante ce quotidien intensif et sa vie de famille. Son secret ? Le jogging. « Après avoir couché les enfants, je sors courir, ça me détend. Cela est même indispensable à mon équilibre. Et puis j'aime mon travail, il n'y a rien de plus motivant que d'aimer ce qu'on fait ! »

# BRUNO CAULI

## DES VIP CHEZ LES INTERNEURONES

**Souriant et juvénile, il pourrait être architecte ou publicitaire : en fait, à 37 ans, Bruno Cauli s'emploie sans relâche à percer les mystères du cortex cérébral.**

Sa vocation scientifique a été précoce mais ce n'est qu'au niveau du DEUG qu'il s'est fixé sur la neurobiologie. En 2000 il soutient une thèse à Paris 6 sur « La diversité des interneurones du néocortex ». Dès lors il s'intéresse à une population de neurones particulièrement homogène, convaincu que leur étude est une étape nécessaire à la compréhension de la physiologie du cortex. « C'est un peu comme dans l'écologie : avant de décrire un écosystème, on étudie les éléments qui le composent et la façon dont ils interagissent entre eux. C'est la même chose pour le fonctionnement du circuit cortical. »

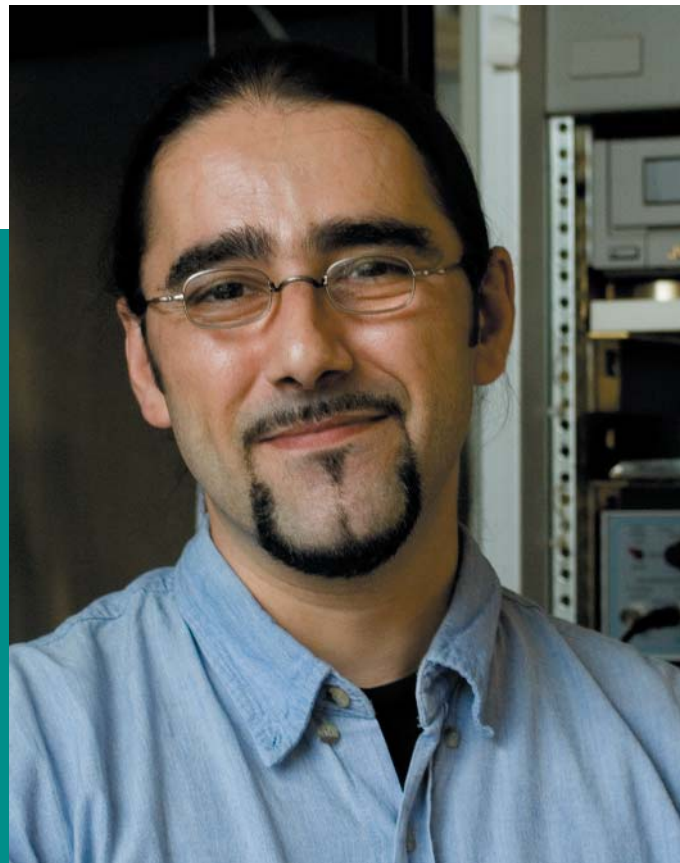
**IL S'INTÉRESSE À UNE POPULATION DE NEURONES PARTICULIÈREMENT HOMOGENE, CONVAINCU QUE LEUR ÉTUDE EST UNE ÉTAPE NÉCESSAIRE À LA COMPRÉHENSION DE LA PHYSIOLOGIE DU CORTEX.**

**Pour décrire ces populations minoritaires de neurones, il crée un outil** capable de corrélérer de multiples données électrophysiologiques, moléculaires et morphologiques, par extension de la technique du RT PCR<sup>1</sup> sur cellule unique. Une approche novatrice qui permet la découverte de la population homogène des interneurones VIP (*Vasoactive Intestinal Peptide*). La maîtrise de cette technique permettra notamment d'identifier, en collaboration avec l'équipe de Pierre Hervé Luppi, les neurones de l'hypothalamus qui induisent le sommeil.

Poursuivant sa recherche sur les propriétés de ces interneurones homogènes, il s'attache à leur fonction de régulation du flux sanguin cortical, qui consiste à faire le lien entre variation neuronale et irrigation du cerveau.

Les travaux de son équipe sont réalisés sur des tranches de cerveau de rat grâce à un système de vidéomicroscopie infrarouge, l'analyse physiologique étant réalisée par la technique du *patch clamp*. Il met en relief la sensibilité de ces neurones vasodilatateurs à des substances comme la nicotine, le cannabis ou les opiacés qui modifient leurs propriétés physiologiques. Avec des applications en perspective dans le domaine des addictions aux drogues ou du traitement des accidents vasculaires cérébraux.

**Les interneurones VIP n'ont pas fini de livrer tous leurs secrets.** Ils sont impliqués dans le métabolisme du glycogène qui alimente le cerveau : certains réseaux neuronaux pourraient détecter l'état métabolique du cerveau et rétroagir au niveau vasculaire ou au niveau des cellules gliales pour adapter l'apport énergétique.



© CNRS Photothèque - Jean-François Dars.

**SCIENCES DU VIVANT (SDV)**  
PHYSIOLOGIE ADAPTATIVE DES INTERNEURONES DU NÉOCORTEX (PAIN)  
LABORATOIRE NEUROBIOLOGIE ET DIVERSITÉ CELLULAIRE,  
CNRS / ÉCOLE SUPÉRIEURE DE PHYSIQUE ET DE CHIMIE INDUSTRIELLES  
DE PARIS  
PARIS  
<http://www.bio.espci.fr/>

Et surtout, une meilleure connaissance des mécanismes du couplage neurovasculaire dont ils sont des acteurs pourrait être décisive dans le traitement de certaines pathologies neurologiques, comme la maladie d'Alzheimer ou la migraine avec aura dans lesquelles dysfonctionnements vasculaires et cérébraux se chevauchent.

Bruno Cauli va bientôt quitter la petite équipe qu'il dirige rue Vauquelin pour rejoindre à Jussieu le labo de Jean Mariani (« Neurobiologie et processus adaptatifs »), où il développera les compétences en électrophysiologie et en imagerie nécessaires à la poursuite de ses recherches. Entre les manips, les nombreuses publications et les collaborations internationales, comment arrive-t-il à aérer ses neurones ? En dirigeant un groupe de rock intitulé... Kortex, bien sûr !

<sup>1</sup> RT PCR : *Reverse transcription. Polymerase chain reaction.*

# JENNIFER COULL

## LES MÉCANISMES DE L'ATTENTION TEMPORELLE



CNRS Photothèque – Jean-François Daris.

### SCIENCES DU VIVANT (SDV)

LABORATOIRE DE NEUROBIOLOGIE DE LA COGNITION (LNC)  
CNRS / UNIVERSITÉ DE PROVENCE AIX-MARSEILLE 1  
MARSEILLE  
<http://www.up.univ-mrs.fr/lnc>

Née en Écosse en 1969, Jennifer Coull s'intéresse dès l'école à la neurochimie du cerveau, « quand le prof parle des substances qui peuvent modifier le comportement ». Elle ne sait pas encore que cet engouement passager va la conduire vers des études de psychologie à l'université d'Édimbourg puis à une thèse, à Cambridge, sur les processus attentionnels chez l'homme et leur modulation par l'effet des drogues.

1995 : l'imagerie est en pleine expansion. Jennifer entre à l'Institut de neurologie de Londres, grand centre mondial de neuro-imagerie et va y passer sept ans. Elle mène des recherches sur des cobayes humains, sur l'attention temporelle. « Il y avait énormément de littérature sur l'attention spatiale, rien sur l'attention temporelle. » Le créneau est porteur et va s'avérer fertile. Mais la vie privée reprend ses droits et la jeune Écossaise épouse un Marseillais. Direction le sud. Elle rejoint en 2002 le Laboratoire de neurobiologie de la cognition, en principe pour deux ans grâce à une bourse Marie Curie. Elle s'y plaît beaucoup et pérennise son séjour en obtenant le concours CNRS en 2005.

Avec Françoise Macar elle travaille sur l'estimation du temps et concrétise cette collaboration en publiant dans *Science*.

**Appuyés sur la neuropharmacologie et la neuro-imagerie**, les travaux de Jennifer Coull sont centrés sur l'analyse des bases neuro-anatomiques des aspects temporels des processus attentionnels. Elle a démontré une dissociation dans les fonctions des régions attentionnelles : le cortex pariétal droit est impliqué dans l'orientation spatiale de l'attention, le cortex pariétal gauche dans l'orientation temporelle. Un apport majeur dans l'étude de l'attention et de l'anticipation. Elle montre aussi que le taux d'attention consacré au temps peut moduler, de façon progressive, le taux d'activité des aires motrices même si la tâche est purement perceptive.

Ces expériences, qui portent sur un temps très court, de l'ordre des millisecondes, « intéressent beaucoup de monde, notamment les sportifs ».

---

**ELLE A DÉMONTRÉ UNE DISSOCIATION DANS LES FONCTIONS DES RÉGIONS ATTENTIONNELLES : LE CORTEX PARIÉTAL DROIT EST IMPLIQUÉ DANS L'ORIENTATION SPATIALE DE L'ATTENTION, LE CORTEX PARIÉTAL GAUCHE DANS L'ORIENTATION TEMPORELLE.**

---

**Elle travaille actuellement sur trois projets. Soutenu par l'ANR, le premier porte sur l'attention temporelle.** L'objectif est de caractériser ce processus et aussi de trouver des différences d'activité cérébrale selon les modalités visuelles ou auditives de la tâche.

**Le deuxième porte sur l'interaction entre estimation du temps et préparation motrice :** une représentation temporelle du monde est essentielle pour toutes les actions du corps, du mouvement à la parole ; les processus de préparation motrice et d'estimation du temps impliquent des structures qui se recouvrent sur le plan neuro-anatomique et neurochimique. Il s'agit d'allier méthodes d'imagerie fonctionnelle et pharmacologie pour explorer cette synergie.

**Enfin elle pilote un projet impliquant six pays européens** qui va la ramener à ses premières amours : la psychopharmacologie et ses incidences sur les différentes étapes de l'attention visuelle. Et lui donner l'occasion de se ressourcer, parfois, dans les brumes de l'Écosse, loin des excès du mistral.

# MARC DALOD

## L'IMMUNITÉ ANTIVIRALE EN QUÊTE DE CHEF D'ORCHESTRE

**Passionné de biologie depuis longtemps**, Marc Dalod, chercheur au Centre d'immunologie de Marseille-Luminy (CIML), voulait être vétérinaire, mais sa passion pour la biologie et sa curiosité l'ont conduit vers la recherche... en immunologie. C'est à l'École normale supérieure (ENS) de la rue d'Ulm, qu'il découvre cette science, avec laquelle une longue histoire est à écrire. Ce qui l'attire dans l'immunologie, c'est « la complexité des systèmes » : il la compare même aux sciences de l'environnement ou de l'évolution qui couvrent une diversité très marquée.

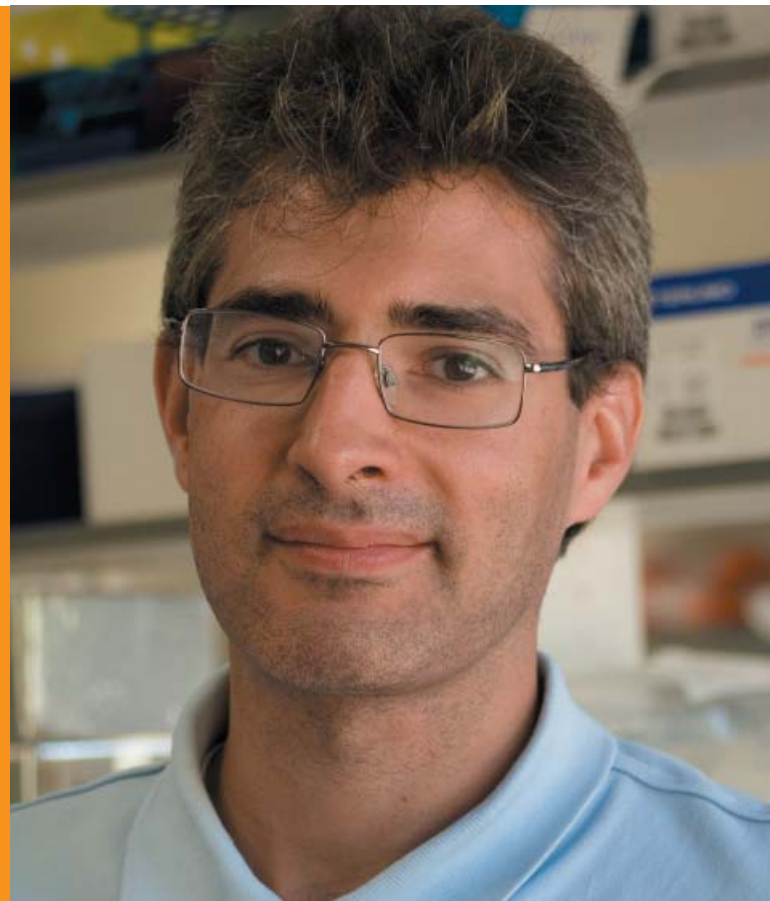
Son parcours au CNRS débute en 2002, il est admis sur concours au CIML en tant que chargé de recherche. Et si au départ son cœur balançait entre l'Inserm et le CNRS, il optera pour la multidisciplinarité de ce dernier et surtout pour le projet Atipe<sup>1</sup> qui lui apporte un encouragement supplémentaire. Il pourra ainsi à seulement 32 ans mettre sur pied et encadrer sa propre équipe.

**Ses travaux en immunologie commencent au cours de son DEA et de sa thèse sur les réponses immunitaires acquises et leurs défaillances dans le cas de l'infection par le virus de l'immunodéficience humaine (VIH).**

« Je suis de la génération qui a vu naître et évoluer la pandémie du sida », explique le chercheur. Le choix du VIH n'est donc pas anodin, tout comme la volonté de travailler sur des problématiques de santé qui lui tiennent à cœur. Comme pour la plupart de ses confrères, le rêve de ce jeune chercheur serait de participer à la mise au point d'un vaccin contre le VIH, tout du moins aura-t-il contribué un peu à l'avancement des recherches dans ce domaine.

**LE RÊVE DE CE JEUNE CHERCHEUR SERAIT DE PARTICIPER À LA MISE AU POINT D'UN VACCIN CONTRE LE VIH.**

Marc Dalod s'inspire des plus grands spécialistes de l'immunologie, dont il a côtoyé certains lors de son post-doctorat aux États-Unis dans l'équipe de Christine Biron, une figure de l'étude du rôle des réponses immunitaires innées dans le contrôle des infections virales. Là, en collaboration avec l'équipe de Giorgio Trinchieri et plus particulièrement Carine Asselin-Paturel, il fait partie d'une des rares équipes au monde à identifier et à étudier *in vivo*, chez la souris, l'homologue d'un nouveau type cellulaire récemment découvert chez l'homme : les cellules dendritiques plasmacytoïdes.



© CNRS Photothèque - Jean-François Dars.

**SCIENCES DU VIVANT (SDV)**  
CENTRE D'IMMUNOLOGIE DE MARSEILLE-LUMINY (CIML)  
CNRS / UNIVERSITÉ AIX-MARSEILLE 2 / INSERM  
MARSEILLE  
<http://www.ciml.univ-mrs.fr/>

Ce sont des cellules sanguines rares qui sécrètent en grande quantité des molécules capables d'inhiber la réplication virale : les interférons.

**Aujourd'hui, ses recherches touchent aux réponses immunitaires dans leur globalité**, afin de comprendre leur efficacité ou leurs failles. « L'immunité c'est une histoire d'équilibre. Il y a une balance constante entre les aspects positifs, en l'occurrence la défense de l'organisme, et ceux négatifs, comme une réaction trop forte qui peut causer des dommages. Tout le travail consiste donc à trouver comment orchestrer au mieux les réponses des différentes cellules immunitaires. »

<sup>1</sup> Action thématique et incitative sur programme et équipe.

# DOMINIQUE GAGLIARDI

## LA MITOCHONDRIE ET SES ARN

Depuis son arrivée en 2000 à l'Institut de biologie moléculaire des plantes de Strasbourg, ce Lyonnais de 41 ans, qui a fait toutes ses études de biologie à l'université Claude-Bernard Lyon 1 jusqu'à son doctorat en 1994, travaille sur l'expression d'un génome des plantes. Mais pas n'importe quel génome : celui des mitochondries. « Les mitochondries jouent le rôle de centrale énergétique de la cellule en synthétisant l'énergie chimique mais sont également le siège de nombreux métabolismes secondaires. Avec une particularité : elles possèdent leur propre génome, même s'il se réduit à 50 ou 60 gènes chez les plantes. Ce génome est le vestige du génome originel de l'ancêtre des mitochondries : une bactérie entrée en symbiose avec une autre cellule, événement à l'origine de la formation des eucaryotes », explique-t-il.

**CE PRINCIPE DE « CASTRATION GÉNÉTIQUE » EST UTILISÉ EN AGRONOMIE POUR FAVORISER LA POLLINISATION D'UNE PLANTE PAR UNE VARIÉTÉ DIFFÉRENTE AFIN DE PRODUIRE DES SEMENCES HYBRIDES DE MEILLEURE QUALITÉ.**

Mais ce qui intéresse Dominique Gagliardi depuis plusieurs années dans ces mitochondries, c'est leur **ARN** (acide ribonucléique, qui véhicule l'information génétique contenue dans le génome) et sa stabilité comme principal moyen de contrôle de l'expression du génome mitochondrial. « Le phénomène de stérilité mâle cytoplasmique chez le tournesol est à l'origine de cet intérêt. Lorsqu'un ARN mitochondrial particulier est stable, les fleurs ne produisent pas de pollen, mais la fertilité femelle n'est pas affectée. Ce mécanisme empêche l'auto-fécondation. Après croisement avec certaines lignées de tournesol, cet ARN particulier est dégradé, et les plantes redeviennent mâles fertiles. » Ce principe de « castration génétique » est d'ailleurs utilisé en agronomie pour favoriser la pollinisation d'une plante par une variété différente afin de produire des semences hybrides de meilleure qualité.

**Cependant, les études actuellement menées par le chercheur ont un intérêt beaucoup plus fondamental :** « Il s'agit de comprendre les mécanismes moléculaires et les différents rôles de la dégradation des ARN dans l'expression du génome mitochondrial chez les plantes. Certains de ces mécanismes sont probablement conservés dans le noyau de la cellule. » Des recherches qui portent principalement sur *Arabidopsis thaliana*, une « mauvaise herbe » de la famille des crucifères (radis, chou, moutardes, colza) communément



© CNRS Photothèque - Jean-François Dars.

**SCIENCES DU VIVANT (SDV)**  
INSTITUT DE BIOLOGIE MOLÉCULAIRE DES PLANTES (IBMP)  
CNRS  
STRASBOURG  
<http://ibmp.u-strasbg.fr>

appelée « Arabette », qui constitue la plante modèle en biologie végétale.

Avant d'en arriver là, Dominique Gagliardi a travaillé durant sa coopération scientifique au *Volcani Center*, en Israël, sur le génome du virus *Tristeza* qui frappe les agrumes. Après son doctorat consacré au développement du pollen du maïs dans le laboratoire du professeur Christian Dumas à l'École normale supérieure de Lyon, il a passé cinq ans en Grande-Bretagne, au *Department of Plant Sciences* de la prestigieuse université d'Oxford, en post-doctorat. C'est là qu'il a commencé à étudier le problème des ARN mitochondriaux. Il garde un excellent souvenir de ses années anglaises. Mais sa candidature au CNRS ayant été acceptée en 2000, il avoue ne pas avoir pu résister au prestige de l'organisme de recherche français et à l'espace de liberté scientifique qu'il laisse à ses chercheurs. Sa médaille de bronze prouve, s'il en était besoin, qu'il a fait le bon choix.

# JEAN-RENÉ HUYNH

## DE L'ORIGINE DE LA POLARITÉ DANS L'ŒUF DE MOUCHE

### Pourquoi la drosophile a-t-elle une tête et un abdomen ?

Autrement dit, quels mécanismes déclenchent la mise en place de ses axes de polarité antéro-postérieur et dorso-ventral ? C'est à ces questions fondamentales que Jean-René Huynh, lauréat de la médaille de bronze du CNRS, consacre ses travaux de recherche.

« NOUS AVONS MUTAGÉNÉISÉ DE MANIÈRE ALÉATOIRE LE GÉNOME DE LA DROSOPHILE POUR OBTENIR DES MUTANTS AFFECTÉS DANS LA PHASE PRÉCOCE DE L'OVOGÈNESE. »

À l'occasion d'une foire des métiers, Jean-René, encore lycéen, rencontre un parent d'élève chercheur au CNRS. Cette rencontre et son intérêt pour la biologie le guideront jusqu'à son entrée à l'École normale supérieure en 1995. Après une série de cours à l'Université Paris 6, il s'oriente vers la biologie du développement et la drosophile en particulier : « Auparavant, j'hésitais entre l'embryologie classique

et l'immunologie. Mais à cette époque, un nouveau domaine venait de naître, faisant le lien entre génétique et biologie du développement. »

### Après son DEA, pendant lequel il commence à étudier la mise en place d'une polarité chez la drosophile,

Jean-René Huynh enchaîne avec une thèse passée à Cambridge (Grande-Bretagne), université formatrice de nombre de « drosophilistes ». En 2002, il effectue son stage post-doctoral dans son laboratoire actuel, où il est recruté par le CNRS en 2004. Dès son arrivée, notre jeune chercheur monte une équipe pour trouver la source de la polarité antéro-postérieure, ce qui l'amène à étudier les cellules souches de la lignée germinale, « l'origine de toute polarité au cours du développement ».

Présente dans l'embryon, cette polarité dépend au préalable de plusieurs étapes de polarisation de la chambre ovarienne et de l'œuf lui-même. Des étapes de l'ovogenèse qui se déroulent dans une structure particulière de l'ovaire appelé le germarium.

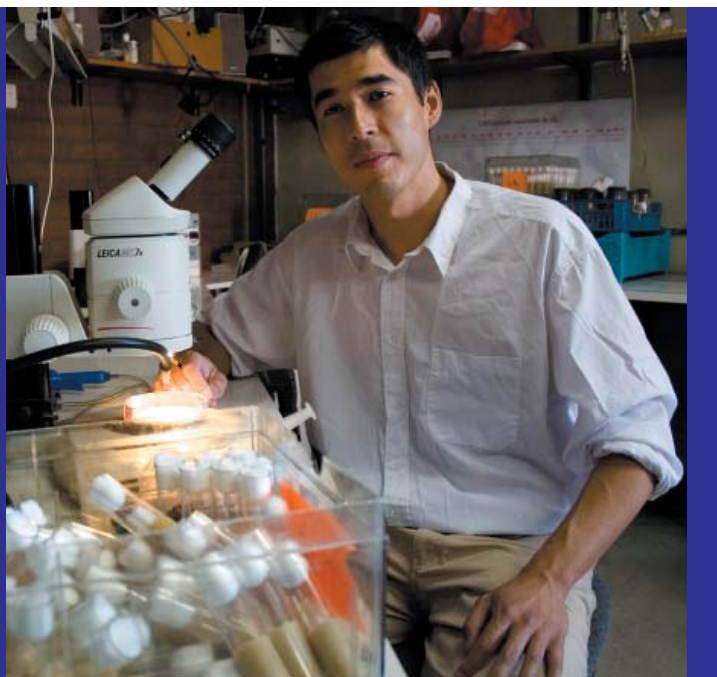
« Étrangement, assez peu d'études portaient sur cette structure. » Notre médaillé se donne donc comme priorité d'étudier la biologie du germarium. Pour cela, il utilise plusieurs techniques de biologie cellulaire et de génétique. « Nous avons mutagénisé de manière aléatoire le génome de la drosophile pour obtenir des mutants affectés dans la phase précoce de l'ovogenèse. À terme, nous comptons identifier les nombreux gènes impliqués dans cette étape. »

### Mais la biologie, c'est surtout de « l'observation et de la description ».

Le jeune chercheur de 33 ans a ainsi mis au point de nouveaux marqueurs fluorescents permettant l'étude de la formation de l'œuf *in vivo*. Un groupe de gènes suppresseurs de tumeurs étant connus pour leur implication dans la polarisation de plusieurs autres types cellulaires, l'équipe teste aussi par analogie leur rôle au cours des étapes précoces de polarisation de l'ovocyte.

### L'année prochaine, Jean-René rejoindra le département de biologie du développement et du cancer à l'Institut Curie.

« Le lien entre ma thématique et le cancer ? Une cellule cancéreuse, c'est une cellule différenciée qui va perdre sa polarité. Or, je cherche justement comment elle se met en place ! » Et quand ses recherches lui en laissent le temps, ce jeune papa s'occupe de ses trois enfants et se dépense au squash.



© CNRS Photographique - Jean-François Darrs.

SCIENCES DU VIVANT (SDV)  
INSTITUT JACQUES MONOD  
CNRS / UNIVERSITÉS PARIS 7 ET PARIS 6  
PARIS  
<http://ijm2.ijm.jussieu.fr/ijm/recherche/equipes/biologie-du-developpement>

# AXEL MAGALON

## ENQUÊTE AU PAYS DES MÉTALLOENZYMES



© CNRS Photothèque - Jean-François Dars.

**SCIENCES DU VIVANT (SDV)**  
LABORATOIRE DE CHIMIE BACTÉRIENNE (LCB)  
CNRS (ASSOCIÉ À L'UNIVERSITÉ DE LA MÉDITERRANÉE)  
MARSEILLE  
<http://lcb.cnrs-mrs.fr/>  
<http://lcb.cnrs-mrs.fr/spip.php?rubrique35>

**À l'âge où les enfants hésitent entre devenir pompier ou vétérinaire, son rêve, son ambition à lui était de faire pousser des tomates en plein désert.** La modestie exacerbée d'Axel Magalon lui fera préférer un BTS en analyses biologiques à une carrière d'ingénieur agronome. Mais ces deux années d'études vont réveiller son âme de passionné et lui faire intégrer dans la foulée une licence de biologie à l'université d'Aix-Marseille.

**Arrivé en DEA puis en thèse, il se consacre aux métalloenzymes.** Son projet : étudier le transfert d'électrons au sein d'un complexe respiratoire de type molybdoenzyme, la nitrate réductase, chez la bactérie *Escherichia coli*. Cette enzyme, qui comprend plusieurs centres métalliques, permet à la bactérie de croître en l'absence d'oxygène en couplant le transfert des électrons à un transfert de protons. À la fin de sa thèse,

coup de théâtre : la métalloenzyme a besoin d'une petite protéine, jusque-là insoupçonnée, pour être activée. L'enquête se complique...

Axel Magalon se tourne alors vers une équipe reine en la matière : l'Institut de génétique et de microbiologie de Munich, au sein duquel il passe ses deux années de post-doc. Il y découvre les étapes de la biogenèse d'une autre métalloenzyme, l'hydrogénase. La synthèse des centres métalliques, leur insertion, les étapes de repliement de la protéine, autant de clés précieuses, car si les métalloenzymes sont connues depuis plusieurs décennies, la façon dont les centres métalliques sont synthétisés et incorporés n'est étudiée que depuis une quinzaine d'années.

**LE COFACTEUR À MOLYBDÈNE EST PRÉSENT CHEZ TOUS LES ÊTRES VIVANTS, UNIVERSEL AUTANT QUE VITAL : SON ABSENCE CHEZ L'HOMME EST FATALE DANS LES DOUZE JOURS SUIVANT LA NAISSANCE.**

C'est en 2000 qu'Axel Magalon est recruté par le CNRS. Il intègre le Laboratoire de chimie bactérienne pour poursuivre le projet ambitieux initié pendant sa thèse : lever le voile sur ces facteurs impliqués dans la biogenèse des molybdoenzymes. Et comprendre l'implication de la protéine, baptisée NarJ, mise en évidence pendant son doctorat et qu'il soupçonne d'avoir un rôle de chef d'orchestre majeur dans la biogenèse de la nitrate réductase. Le chercheur travaille toujours sur la bactérie *Escherichia coli*, mais le cofacteur à molybdène est de fait présent chez tous les êtres vivants, universel autant que vital : son absence chez l'homme est fatale dans les douze jours suivant la naissance. Sous réserve que le mécanisme soit conservé de la bactérie à l'espèce humaine, comprendre son fonctionnement chez les procaryotes peut donc ouvrir des perspectives de recherche inouïes...

**L'enquête, aux confins de la génétique, de la chimie et de la physique,** s'annonce longue encore, mais déjà les travaux de ce chercheur de 36 ans lui valent une reconnaissance internationale. Pourtant il a gardé la modestie de ses 15 ans et ne manque pas d'associer ses collaborateurs à son succès : « Il est bien évident que tout ce travail, ces avancées scientifiques, je les dois aussi aux personnes avec qui je travaille et aux étudiants que j'encadre. Cette médaille de bronze récompense certes mon parcours scientifique, avec mes choix, mes erreurs, mes hésitations, mes prises de risques, mais aussi ce travail d'équipe sans lequel rien n'aurait été possible. »

# HUGUES ROEST CROLLIUS

## À LA POURSUITE DU GÉNOME PERDU

« Rien en biologie ne peut se comprendre si ce n'est à la lumière de l'évolution », explique Hugues Roest Crollius, citant le célèbre biologiste russo-américain Theodosius Dobzhansky (1900-1975), auteur de la théorie synthétique de l'évolution.

À 39 ans, Hugues Roest Crollius est responsable du groupe « Dynamique et organisation des Génomes », au sein du département Biologie de l'École normale supérieure de Paris. Cette équipe de spécialistes de la génomique des vertébrés s'efforce de mieux comprendre les différences génétiques apparues au cours de l'évolution qui distinguent aujourd'hui les espèces, afin entre autres de mieux connaître le génome humain.

« À l'origine, les vertébrés sont issus d'un lointain ancêtre commun : un poisson qui vivait il y a 450 millions d'années. Au cours de l'évolution, les mutations et la sélection naturelle ont engendré des modifications du génome en réponse à la nécessaire adaptation à de nouveaux environnements. Ces modifications ont permis à des espèces distinctes d'apparaître. » De telles études ont été possibles en particulier grâce au séquençage et à l'analyse du génome d'un poisson, *Tetraodon nigroviridis*, dont la particularité est de posséder le plus petit génome connu chez les vertébrés, une aventure à laquelle participe le jeune chercheur au Génoscope d'Evry entre 1997 et 2004.

### L'ÉTUDE DU GÉNOME DE CE POISSON-MODÈLE A PERMIS DE RECONSTITUER LE GÉNOME ORIGINEL DE L'ANCÊTRE DES POISSONS...

L'étude du génome de ce poisson-modèle a notamment permis de reconstituer le génome originel de l'ancêtre des poissons, et donc de servir d'étalon pour mesurer les transformations des génomes qui ont abouti à la diversité des espèces chez les vertébrés. Et sa comparaison avec celui de l'homme a permis d'établir en 2000 que le nombre de gènes dans l'ADN humain était de 30 000, et non de 100 000 comme le pensaient les spécialistes.

« Aujourd'hui, un de nos programmes de recherches porte sur l'étude du rôle fonctionnel des séquences d'ADN dans le génome, détaille Hugues Roest Crollius. On sait que seul 1 % de notre ADN code pour des protéines. À quoi servent les 99 % restants ? C'est ce que nous cherchons à savoir par l'étude des séquences qui contrôlent l'expression des gènes. »



© CNRS Photothèque - Jean-François Dars.

#### SCIENCES DU VIVANT (SDV)

UNITÉ « RÉGULATION DE L'EXPRESSION GÉNÉTIQUE »  
LABORATOIRE DYNAMIQUE ET ORGANISATION DES GÉNOMES (DYOGEN)  
CNRS / ÉCOLE NORMALE SUPÉRIEURE  
PARIS  
<http://www.biologie.ens.fr/dyogen>

Pour en arriver là, notre lauréat a eu un parcours exemplaire. Néerlandais par son père et Français par sa mère, il a vécu cinq ans en Belgique et deux ans aux États-Unis, avant d'entreprendre des études de biologie à l'université de Bourgogne, puis à l'université Claude Bernard de Lyon. Sa maîtrise en poche, il part pour Londres à l'*Imperial Cancer Research Fund* (ICRF) et commence sa thèse. « Ce fut le déclic qui m'orienta vers la génomique. J'avais le sentiment de travailler dans un domaine d'avant-garde », raconte-t-il. Il y rencontre sa future épouse, une Britannique aujourd'hui aussi chercheuse au CNRS. En 1995, son directeur de thèse est nommé au Max-Planck Institut à Berlin. Il le suit et continue sa thèse en Allemagne. En 1997, désormais docteur, il entre au Génoscope, et au CNRS en 2001. En 2004, il quitte Evry pour Normale Sup. Et depuis la rentrée universitaire 2007, il donne des cours sur le génome humain, notamment sur son évolution et son exploitation en recherche biomédicale, à la faculté de médecine de l'université René Descartes à Paris.

# CLAIRE ROUGEULLE

## UNE VOCATION NÉE DANS UNE SALLE OBSCURE



**SCIENCES DU VIVANT (SDV)**  
BASES GÉNÉTIQUES, MOLÉCULAIRES ET CELLULAIRES  
DU DÉVELOPPEMENT  
CNRS / INSTITUT PASTEUR  
PARIS  
<http://www.pasteur.fr/recherche/unites/Gmm/index-en.html>

**Plus qu'un métier, la recherche est pour Claire Rougeulle une raison d'être.** Une vocation venue du grand écran, à l'orée de ses 16 ans. On est en 1985, le film s'appelle « *The Hunger* ». Catherine Deneuve et David Bowie crèvent l'écran sur fond d'histoire de vampires. Dans un univers étrange et envoûtant, il est question de recherche médicale sur le vieillissement. C'est pour l'adolescente une révélation : elle sera chercheuse en biologie. Son bac en poche, elle quitte Le Havre pour l'université Pierre et Marie Curie de Paris où elle s'inscrit en première année de biologie.

### LES MYSTÈRES DE L'INACTIVATION DU CHROMOSOME X RESTENT L'OBJET DE SES INVESTIGATIONS.

Rien alors ne peut la freiner dans son élan, pas même cet étudiant désabusé rencontré lors d'une réunion d'information sur le métier de chercheur. « Son discours amer sur le système et le faible nombre de postes ne m'a pas du tout découragée. J'étais déterminée, le reste s'est fait presque tout seul. » Sans déroger à son idée

initiale, arrivée en maîtrise, elle s'oriente vers la génétique, jusqu'à un stage déterminant pendant son DEA, où elle découvre l'épigénétique.

**L'épigénétique s'intéresse à toutes les modifications biologiques entourant l'ADN et influant sur l'expression des gènes.** Claire Rougeulle opte pour une thèse sur l'inactivation du chromosome X chez la souris. Chez cet animal, comme chez tous les mammifères femelles, l'un des deux chromosomes X est inactivé afin d'assurer un dosage génétique équivalent entre les deux sexes. Seulement le processus est complexe et encore mal compris. Parmi les faits partiellement connus, on sait que l'inactivation va de pair avec un changement de structure de la chromatine. La jeune biologiste entreprend alors d'établir la carte physique d'une région du chromosome X impliquée dans le phénomène.

© CNRS Photothèque - Jean-François Daris.

Puis direction Boston pour un post-doc d'épigénétique humaine. Claire Rougeulle se penche alors sur une région du chromosome 15 mise en cause dans le syndrome d'Angelman, une maladie provoquée par l'absence d'allèle maternel. La chercheuse pressent le rôle majeur joué par des transcrits anti-sens du gène concerné. Le sujet la passionne, les publications pleuvent et le CNRS la recrute sans hésiter. Elle intègre donc en 1999 le laboratoire des « Bases génétiques, moléculaires et cellulaires du développement » de l'Institut Pasteur.

Depuis, les mystères de l'inactivation du chromosome X restent l'objet de ses investigations, avec en ligne de mire une meilleure compréhension des changements de structure de la chromatine et le rôle sans doute majeur des ARN non-codants. L'enquête s'annonce longue et compliquée, mais la généticienne a déjà obtenu des éléments de réponse lui valant de nombreuses publications et une renommée internationale.

**Prochaine étape pour cette chercheuse douée et prolifique,** par ailleurs maman de deux filles : quitter l'Institut Pasteur pour constituer sa propre équipe et développer plus largement ses projets. Pour cela, elle a récemment obtenu un financement de l'Inserm. Le coup d'envoi est pour bientôt !

# ISABELLE RUBERA

## MIEUX CONNAÎTRE

## LE FONCTIONNEMENT DU REIN

**Cette Niçoise de 34 ans a du cœur (elle a son brevet de secourisme depuis 1991), mais c'est au rein qu'elle s'intéresse.**

Un organe vital complexe qu'elle a découvert au cours de son DEA en 1996 à l'université de Nice-Sophia Antipolis, qu'elle n'a jamais quittée, sauf lors de son stage post-doctoral en Suisse à l'Institut de pharmacologie et de toxicologie de Lausanne.

Dès son DEA donc, Isabelle Rubera étudie la physiologie et la physiopathologie des « canaux ioniques » rénaux, protéines essentielles impliquées dans le contrôle des concentrations ioniques de l'organisme (ions sodium, ions potassium...). Elle met notamment en évidence, chez le lapin et la souris, le rôle pluripotent de la protéine CFTR<sup>1</sup> tant au niveau du contrôle des conductances ioniques qu'au niveau de la régulation de fonctions cellulaires aussi importantes que le contrôle de la mort cellulaire ou la régulation du volume cellulaire.

© CNRS Photothèque - Jean-François Dars.



**SCIENCES DU VIVANT (SDV)**  
LABORATOIRE DE PHYSIOLOGIE CELLULAIRE ET MOLÉCULAIRE  
DES SYSTÈMES INTÉGRÉS  
CNRS / UNIVERSITÉ DE NICE-SOPHIA ANTIPOLIS  
NICE  
<http://www.unice.fr/LPCM/>

« **Le rôle rénal de la protéine CFTR impliquée dans la mucoviscidose m'intéresse particulièrement,** explique Isabelle Rubera. En effet, CFTR est fortement exprimée le long du néphron<sup>2</sup>, mais les manifestations rénales sont discrètes chez les patients atteints par cette affection génétique. Cependant, comme l'espérance de vie des patients augmente, les néphrologues sont confrontés à un nombre accru de cas développant des complications rénales. Parmi celles-ci, il est difficile de dissocier les altérations primaires provenant du dysfonctionnement même de CFTR des altérations secondaires qui peuvent être la conséquence des différentes thérapies pharmacologiques utilisées pour compenser les pathologies associées à cette maladie. »

**Deux ans après son entrée au CNRS en janvier 2002, ses travaux lui valent le prix Aventis-Société de néphrologie 2004.** Des travaux principalement consacrés à la mise au point d'un modèle de souris transgénique destiné à déterminer le rôle de ces protéines particulières. Baptisé « iL1-slt2-Cre », ce modèle a été validé et est aujourd'hui utilisé par une soixantaine de laboratoires dans le monde. « Cette lignée de souris représente maintenant un outil puissant pour diriger l'inactivation d'un large spectre de gènes d'intérêt et ainsi étudier les fonctions normales et pathologiques du néphron », poursuit Isabelle Rubera.

Depuis, un second modèle de souris a été mis au point, destiné à cibler spécifiquement la partie terminale du néphron.

**LE PROJET SE DÉROULE SUR LES TROIS NIVEAUX D'INTÉGRATION QUE SONT LA CELLULE RÉNALE, L'ORGANE ET L'ORGANISME.**

Aujourd'hui notre lauréate, déjà auteur de vingt et une publications, travaille à élargir ces connaissances sur la physiopathologie rénale à partir de ces modèles murins. « Le projet se déroule sur les trois niveaux d'intégration que sont la cellule rénale, l'organe, et l'organisme de façon à pouvoir intégrer nos résultats dans le sens d'une approche originale, quantitative et mécanistique de la biologie rénale. Cette approche possède un fort potentiel d'évolution vers les applications biomédicales », conclut cette jeune maman de deux enfants de quatre et un an, encore tout étonnée par sa médaille de bronze.

<sup>1</sup> *Cystic Fibrosis Transmembrane conductance Regulator.*

<sup>2</sup> Unité fonctionnelle du rein, responsable de la purification et de la filtration du sang.

# RUFIN VANRULLEN

## LA PERCEPTION À TRÈS GRANDE VITESSE



© CNRS Photothèque - Jean-François Dars.

**SCIENCES DU VIVANT (SDV)**  
CENTRE DE RECHERCHE CERVEAU ET COGNITION (CERCO)  
CNRS / UNIVERSITÉ TOULOUSE 3  
TOULOUSE  
<http://www.cerco.ups-tlse.fr>

**Que se passe-t-il entre le moment où une image s'imprime sur notre rétine** et celui, 150 millisecondes plus tard, où le cerveau décode cette image ? C'est sur cet insaisissable terrain, que Rufin VanRullen a choisi d'exercer son analyse. Il faut dire que, pour cet adepte du *snow board*, la vitesse est une seconde nature. À 33 ans, grâce à sa maîtrise des outils empruntés aux maths, à l'informatique, aux neurosciences et à la psychologie expérimentale, il a réussi des percées fulgurantes qui lui ont valu, en 2007, de rafler tous les lauriers : la médaille de bronze, le prix EURYI<sup>1</sup> qui va lui permettre de monter une équipe en France, un financement de la DREI<sup>2</sup>, sans parler d'une HDR...

Originaire du Nord de la France, notre multi-lauréat a poursuivi des études vagabondes mais néanmoins efficaces : bac à Aix-en-Provence, DEUG à La Réunion, licence de maths et maîtrise d'informatique à Montpellier, DEA et thèse à Toulouse. Au cours de cette thèse, dirigée par Simon Thorpe, il travaille sur le codage neuronal et le traitement visuel rapide. Sachant qu'entre

la rétine et le cortex l'influx visuel doit traverser au moins une dizaine d'étapes synaptiques, comment expliquer la rapidité de transmission de l'information ? L'hypothèse est que c'est l'ordre d'émission des spikes (potentiel d'action émis par chaque neurone) qui est la clé : 1 % des données d'une image suffit à notre cortex pour en distinguer les formes essentielles.

---

**1 % DES DONNÉES D'UNE IMAGE SUFFIT À NOTRE CORTEX POUR EN DISTINGUER LES FORMES ESSENTIELLES.**

---

**Les performances du système biologique vont le conduire à créer** avec quelques collègues, sous l'impulsion de Simon Thorpe, une start-up *Spikenet technology* qui conçoit et commercialise des logiciels de traitement d'images. Mais notre héros a un faible pour la recherche fondamentale. Il fait un post-doc au *California Institute of Technology* avec Cristof Koch « qui a remis à la mode le concept de conscience, jusqu'alors réservé aux philosophes ». Il s'intéresse alors aux mécanismes de l'attention, notamment au paradigme de la double tâche (*dual task*) qui remet en question l'idée admise que les tâches cognitives de haut niveau requièrent une attention exclusive. En fait cette attention serait nécessaire pour la reconnaissance d'objets inconnus, mais pas pour les objets familiers sur lesquels opère une forme de reconnaissance automatique.

C'est au cours de la première année de ce post-doc que Rufin VanRullen est recruté au CNRS et commence à se partager entre les deux continents. Ses recherches actuelles portent sur les mécanismes oscillatoires de la perception. Des mécanismes qui pourraient contribuer à la compréhension d'autres processus cognitifs comme la mémoire ou l'audition.

**Il explique patiemment, en psychologue expérimental :** au cinéma ou à la télévision les roues d'une voiture peuvent donner l'impression de tourner dans le sens inverse de la marche. Cette *Wagon Wheel Illusion* existe aussi en laboratoire, « comme si nous avions une caméra dans la tête ». Et puis le discours computationnel reprend le dessus : « De manière étonnante ce phénomène disparaît lorsqu'on détourne l'attention du sujet en le plaçant en *dual task*, autrement dit le système fonctionnerait en continu par défaut et en séquentiel quand l'attention est mise en jeu. » Mais déjà son avion décolle pour Pasadena. La suite pour très bientôt...

<sup>1</sup> *European Young Investigator* (plus d'un million d'euros).

<sup>2</sup> Direction des affaires européennes et relations internationales.

# KATELL BERTHELOT

## MONOTHÉISME ET HUMANISME

**Faire HEC pour se spécialiser dans l'étude des textes juifs de l'époque hellénistique et romaine**, après un passage par le théâtre de Claudel et de T.S. Eliot, voilà qui est peu banal. C'est pourtant la trajectoire de Katell Berthelot, qui ne redoute ni les virages ni les signes du destin ! Née à Paris en 1972, elle entre à HEC sans conviction, y fait du théâtre, « la seule chose qui me plaisait ». Elle en sort diplômée en 1993, munie également d'une maîtrise de lettres prémonitoire sur « le drame de la vocation ». Sa vocation, elle va la rencontrer au cours d'un voyage en Israël en janvier 1993. Elle découvre la Bible et les textes religieux, « pourtant je n'y connaissais rien ». Cette passion ne va plus la quitter.

### « MON FIL CONDUCTEUR ? LA PERCEPTION DES NON-JUIFS PAR LES JUIFS. »

Elle suit un cursus d'histoire des religions à Paris 4 : DEA puis thèse soutenue en 2001 sur « Israël et l'humanité dans la pensée juive à l'époque hellénistique et romaine ». Elle passe ses 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> années de thèse à l'Université hébraïque de Jérusalem, au Centre Orion d'études qumrâniennes. « Ces deux ans à Jérusalem ont été une chance, c'est le centre mondial des études juives, il y a beaucoup de passage. » Elle commence à constituer son réseau, « je ne suis pas timide, je vais vers les gens ». Douée pour les langues – elle en maîtrise plusieurs, vivantes ou anciennes –, elle apprend l'hébreu moderne pour suivre des cours à l'université.

En 2002 elle entre au CNRS, au Centre Paul-Albert Février d'Aix-en-Provence. Dès son arrivée elle mobilise philologues, historiens et philosophes autour d'une réflexion originale sur les « approches comparatistes des trois monothéismes ». Elle travaille avec des anthropologues dans le réseau européen Ramsès, lance un programme pour le 6<sup>e</sup> PCRDT<sup>1</sup> sur « Loi de Dieu, devoirs d'humanité », avec des universitaires de diverses nationalités ; initie avec le Centre de recherche français de Jérusalem (CRFJ) une réflexion sur la notion de commandements divins dans le judaïsme et l'islam, bref s'affirme dans l'organisation de la recherche au niveau international.

### Sa production scientifique est continue et foisonnante.

« Mon fil conducteur ? La perception des non-Juifs par les Juifs. » Au cours des dernières années, sa recherche s'est organisée autour de quatre axes :

1. Poursuite de la réflexion sur la notion d'humanisme dans la philosophie grecque et la pensée juive ancienne ;



© CNRS Photothèque - Jean-François Dars.

### SCIENCES HUMAINES ET SOCIALES (SHS)

CENTRE PAUL-ALBERT FÉVRIER  
CNRS / UNIVERSITÉ DE PROVENCE AIX-MARSEILLE 1  
MAISON MÉDITERRANÉENNE DES SCIENCES DE L'HOMME  
AIX-EN-PROVENCE  
<http://www.mmsh.univ-aix.fr/cpaf/>  
[http://www.mmsh.univ-aix.fr/cpaf/membres/chercheurs\\_fichiers/Berthelot.htm](http://www.mmsh.univ-aix.fr/cpaf/membres/chercheurs_fichiers/Berthelot.htm)

2. Relectures juives du récit biblique de la conquête de la « terre promise » par les Hébreux ;
3. Usages du patrimoine archéologique et des textes juifs anciens dans l'Israël moderne ; pour éclairer ce pays où « passé et présent se mélangent tout le temps », elle fait appel à l'archéologie qui apporte un regard nouveau sur l'historicité de la conquête ;
4. Traduction et étude des textes de Qumrân, avec le projet d'une édition critique de l'intégralité des manuscrits de la mer Morte, accessible aux non-spécialistes. Elle a d'ailleurs publié en 2006 un ouvrage destiné à un large public : *Le Monothéisme peut-il être humaniste ?* (Fayard).

**Son vœu le plus cher ?** Poursuivre ses recherches à Jérusalem. Vœu exaucé : elle est affectée au CRFJ à partir du 1<sup>er</sup> janvier 2008.

<sup>1</sup> Programme cadre de recherche et développement technologique.

# FRANÇOIS BON

## CHANCE ET PASSION EN ARCHÉOLOGIE

**De la chance, l'archéologue François Bon dit en avoir eu beaucoup.** La chance d'être mordu d'archéologie très jeune, la chance que ses parents lui aient trouvé un chantier de fouilles à l'âge de 14 ans, la chance d'avoir reçu un très bon enseignement à l'université, la chance aussi, d'avoir fini sa thèse alors qu'il y avait un peu plus de postes d'enseignant-chercheur disponibles. Et la chance enfin, ou plutôt la surprise, de recevoir, à 37 ans, la médaille de bronze du CNRS alors qu'il ne fait pas partie de l'organisme.

**Mais reprenons depuis le début.** Lorsqu'il commence ses études universitaires en histoire de l'art et archéologie à Paris 1, François Bon a déjà quelques années de fouilles derrière lui. « Quand on commence tôt, c'est déterminant pour la suite. Malheureusement pour les jeunes de maintenant, il est très difficile de participer à des chantiers. » Le hasard de ses premières fouilles le guide vers la Préhistoire, période pour laquelle il va se passionner. Au passage, il précise qu'après une scolarité moyenne au lycée, il prend plaisir à étudier à l'université.

### UNE DÉMARCHE ÉPISTÉMOLOGIQUE QUE L'ARCHÉOLOGUE APPLIQUE À SES RECHERCHES EN LIEN AVEC L'ETHNOLOGIE ET L'HISTOIRE.

Il consacre sa thèse, suivie à Paris 1 dans un laboratoire appartenant maintenant à l'entité ArScAn<sup>1</sup>, à l'étude de l'émergence et du développement des premières sociétés du Paléolithique supérieur dans les Pyrénées françaises. Une thématique qu'il continue à suivre, dans le contexte plus large de l'Europe occidentale. À la fin de sa thèse, le jeune archéologue obtient un poste d'enseignant-chercheur à l'université de Toulouse. « Mes terrains de recherche sur le Paléolithique supérieur se situent dans le sud, j'étais très heureux de m'en rapprocher. »

### Désormais, François organise ses recherches autour de trois thématiques, qui s'enrichissent mutuellement.

Pour la partie Préhistoire, il s'intéresse à l'origine de l'Homme moderne en Europe. « Ce thème suscite beaucoup de passion, il renvoie à notre propre identité. » Il défend la thèse selon laquelle les Néandertaliens, avant l'arrivée de l'Homme moderne, avaient déjà établi des contacts entre eux et mis en place un réseau très ramifié, de proche en proche. « Je ne minore pas la conquête de l'Europe par l'Homme moderne mais le terrain était déjà préparé. »

Ses travaux sur l'histoire de sa discipline, notamment à partir des archives personnelles des préhistoriens,



© CNRS Photothèque - Jean-François Dars.

### SCIENCES HUMAINES ET SOCIALES (SHS)

TRAVAUX ET RECHERCHES ARCHÉOLOGIQUES SUR LES CULTURES,  
LES ESPACES ET LES SOCIÉTÉS (TRACES)  
CNRS / UNIVERSITÉ TOULOUSE 2 / MINISTÈRE DE LA CULTURE  
ET DE LA COMMUNICATION  
TOULOUSE

lui permettent de traquer les écueils des présupposés idéologiques qui ont pu orienter les résultats passés dans ce domaine. Une démarche épistémologique que l'archéologue applique à ses recherches en lien avec l'ethnologie et l'histoire, pour lesquelles il travaille fréquemment avec son ami François-Xavier Fauvelle, également lauréat de la médaille de bronze 2007. En Afrique australe, il met ainsi en balance les traces archéologiques laissées par un peuple nomade et les descriptions « historiques » des colons.

**Mais François est aussi un enseignant** qui prend beaucoup de plaisir à cet aspect de son métier. « Pour les étudiants de première année de licence, je brosse les grandes lignes de la Préhistoire, c'est passionnant. J'aime marier recherche et enseignement, une pratique qui prend d'autant plus corps avec les étudiants de master. » Son temps libre ? Il le consacre à sa compagne et à sa petite fille.

<sup>1</sup> Archéologies et sciences de l'Antiquité.

# FRANÇOIS-XAVIER FAUVELLE

## QUAND L'HISTOIRE ET L'ARCHÉOLOGIE DIALOGUENT

**Réconcilier les textes historiques et les traces archéologiques, c'est le credo de l'historien François-Xavier Fauvelle.** Âgé de 39 ans et lauréat de la médaille de bronze, ce spécialiste de l'Afrique a en effet à cœur de travailler avec ses collègues d'autres disciplines, d'oser « mettre en danger ses acquis », pour recouper leurs informations. Il se félicite d'ailleurs que son ami François Bon, archéologue avec qui il collabore régulièrement, ait également reçu une médaille de bronze cette année.

**Pourquoi avoir choisi l'Afrique comme sujet d'études ? Certainement parce qu'il y a vécu dans son enfance,** au Tchad et en Côte-d'Ivoire. Mais son parcours est tout de même erratique, de son propre aveu. Il commence par des études de philosophie, allant même jusqu'à débiter une thèse. « Mais je me sentais dans une

impasse intellectuelle. » Il se rend compte alors que, plus que les spéculations, c'étaient les textes qui l'intéressaient. Il reprend des études d'histoire, sa thèse portant sur les récits européens de découvertes de l'Afrique du Sud, notamment sur l'histoire de la représentation des Khoisan, un peuple nomade de cette région.

Après sa thèse, soutenue à l'université d'Iowa aux États-Unis et à l'université Paris 1 Panthéon-Sorbonne, FX, comme il aime à signer, est attaché temporaire de recherche à Paris 1, avant de passer un an en Éthiopie pour coordonner un programme d'histoire et d'archéologie. Il s'intéresse alors à l'Islam dans ce pays.

---

**« LE PAYS LE PLUS EXOTIQUE, C'EST LE PASSÉ. »**

---

**En 2002, il est reçu au CNRS et intègre l'Institut d'études africaines d'Aix-en-Provence.** Ses recherches sur les peuplements en Afrique du Sud le conduisent à fouiller dans les archives missionnaires locales, mais également à Londres ou à Rome. Il lit les récits de voyages portugais et hollandais, mais pratique aussi le terrain.

C'est alors qu'il commence un travail de véritable interdisciplinarité, prenant le risque de confronter les savoirs acquis par les textes à ceux fournis par les traces archéologiques. Les deux sources donnent des informations contradictoires : les textes décrivent les Khoisan comme un peuple nomade, élevant de grands troupeaux, tandis que les traces archéologiques sont celles de chasseurs-cueilleurs. « Nous avons finalement modélisé le comportement de ces populations anciennes, notamment leur campement en bordure de fleuve et avons réussi à prédire l'existence de sites d'implantation. Ce modèle confirmerait ainsi plutôt les textes, l'activité principale des Khoisan n'ayant pas laissé de traces archéologiques. »

**Depuis janvier 2006, FX est directeur du Centre français des études éthiopiennes à Addis-Abeba.** « Cela faisait dix ans que je travaillais sur l'Afrique du Sud, j'avais peur de ronronner. L'Éthiopie offre un terrain d'études aux multiples intérêts : plusieurs siècles d'écrits, une très grande diversité linguistique, une localisation à la charnière de l'Afrique et de l'Asie, ainsi que de la Méditerranée et de l'océan Indien... » À peine arrivé, notre médaillé a déjà mis au jour les vestiges de trois villes médiévales musulmanes. Celui pour qui « le pays le plus exotique est le passé » n'a pas chômé même s'il trouve assez frustrant, en tant que directeur, de ne pas faire autant de terrain qu'il le voudrait.



© Marie Chordic

### SCIENCES HUMAINES ET SOCIALES (SHS)

- CENTRE FRANÇAIS DES ÉTUDES ÉTHIOPINIENNES  
MINISTÈRE DES AFFAIRES ÉTRANGÈRES  
ADDIS-ABEBA (ÉTHIOPIE)  
<http://www.cfee-fces.org/>
- CENTRE D'ÉTUDES DES MONDES AFRICAINS (CEMAF)  
(laboratoire d'origine)

# JEAN-LOUIS JEANNELLE

## LES MÉMOIRES : RÉCITS DE VIES MAJUSCULES



© CNRS Photothèque - Jean-François Daris.

SCIENCES HUMAINES ET SOCIALES (SHS)  
ÉQUIPE LITTÉRATURES FRANÇAISES DU VINGTIÈME SIÈCLE  
UNIVERSITÉ PARIS SORBONNE - PARIS 4  
PARIS  
<http://www.litterature20.paris4.sorbonne.fr/>

**Ses professeurs de français ont vite repéré, au lycée de Langres, « le lycéen qui aimait lire ».** Elles le poussent vers la voie royale : prépa à Lyon, Normale Sup, agrégation de lettres modernes en 1996. Une maîtrise sur Pierre Jean Jouve, un DEA sur Aragon, mais « je n'avais encore aucune idée de ce que je voulais faire ! » La révélation a lieu à Harvard où il est nommé *Teaching Assistant* en 1998. Effet de la prise de distance, de la liberté du questionnement, il trouve le champ de recherche qui sera le sien : celui des Mémoires, genre qu'on croyait tombé en désuétude depuis Chateaubriand, mais qui a connu un renouveau au cours du XX<sup>e</sup> siècle. À son retour en France, il commence sous la direction du Pr. Antoine Compagnon une thèse qu'il soutient en 2003 sur les Mémoires au XX<sup>e</sup> siècle.

**Pourquoi les Mémoires ? Pour compenser l'attention critique quasi exclusive que les littéraires accordent aux récits fictionnels** ou, lorsqu'il est enfin question de « récits de l'effectif », au seul modèle autobiographique. Les Vies majuscules représentent un espace intermédiaire, à la frontière de la mémoire individuelle et de l'exercice institutionnel de l'histoire.

Depuis la fin du XIX<sup>e</sup> siècle, le genre avait décliné au profit de la chronique, des récits de guerre ou de l'autobiographie. La Première Guerre avait bien suscité une floraison de témoignages mais n'avait pas suffi à ressusciter la tradition mémoriale. C'est entre 1939 et 1968 que les Mémoires retrouvent leur fonction d'écriture du mémorable, « durant ce que l'on peut appeler l'ère de Gaulle en raison de l'unité que la figure du Général confère à ces années » : pendant l'Occupation puis les deux guerres de décolonisation, les Vies majuscules jouent à nouveau un rôle de reconfiguration du passé immédiat, juste avant que n'interviennent les historiens.

### LES VIES MAJUSCULES JOUENT UN RÔLE DE RECONFIGURATION DU PASSÉ IMMÉDIAT.

#### Mais, au fait, quelle différence entre des Mémoires et une autobiographie ?

Si cette dernière est ouverte à tous, les Mémoires impliquent que l'énonciateur soit l'acteur d'une « Vie majuscule », un homme d'action, investi d'une légitimité sociale et historique. S'il a travaillé en priorité sur de Gaulle, mémorialiste emblématique, Jean-Louis Jeannelle s'est aussi inspiré d'autres modèles : Malraux, à qui il vient de consacrer un ouvrage<sup>1</sup>, Beauvoir, devenue l'une des rares mémorialistes avant même d'en avoir la légitimité sociale ou historique, et encore Victor Serge. Et maintenant ? Qui sont les mémorialistes de notre temps ? Claude Roy, Edgar Morin, Élie Wiesel, Régis Debray..., des personnages « dont le *je* de narration représente le *nous* d'une génération », répond notre spécialiste.

Maître de conférences, il enseigne le cinéma et la littérature à Paris 4. Grand lecteur et écrivain prolifique, il va publier sa thèse<sup>2</sup>, s'engage avec passion dans son enseignement, participe à nombre de colloques et d'articles collectifs – à 35 ans il est loin d'être un intellectuel solitaire –, s'initie à la génétique textuelle qu'il applique aux brouillons de Malraux. Où trouve-t-il le temps de faire tout cela ? « J'ai sacrifié la télévision pour éviter une addiction fatale aux séries américaines ! »

<sup>1</sup> Malraux, *Mémoire et métamorphose*. Gallimard, 2006.

<sup>2</sup> *Vies majuscules. Le genre des Mémoires au XX<sup>e</sup> siècle*. Gallimard, 2008.

# NICOLAS MARIOT

## LES VOYAGES PRÉSIDENTIELS, FABRIQUES DE POPULARITÉ

**C'est en marchant qu'on devient président** : tel est le titre du dernier livre<sup>1</sup> de Nicolas Mariot – un titre d'une actualité brûlante, et que l'on pourrait attribuer à un journaliste politique. D'ailleurs c'est à cette profession que se destine notre lauréat quand il vient à Paris faire Sciences Po, mais une initiation à la recherche change ses projets. Après l'IEP et deux DEA, il soutient à l'EHESS une thèse<sup>2</sup> sur les *Usages politiques et scientifiques des rites. Le cas du voyage présidentiel en province 1888-1998*.

Pourquoi ce sujet ? Un intérêt pour les comportements de foule mais surtout « pour vérifier si ces événements monstres créent vraiment, comme beaucoup de discours savants le soutiennent, du lien social ».

**Notre historien sociologue se penche alors sur les archives**, entreprend de remonter le temps, sans négliger en bon ethnologue de suivre Mitterrand à Lille et à Besançon. Son constat : cent ans plus tôt le dispositif était déjà en place. En 1888, dès que Sadi Carnot entre en fonction, il établit pour son premier voyage une liste de journalistes accrédités qui deviendra en 1926 l'Association de la presse présidentielle. Le rituel s'installe : « Il n'y a aucun président qui n'ait voyagé, au rythme régulier de six fois par an en moyenne. »

### UNE PLONGÉE DANS L'HISTOIRE QUI ÉCLAIRE LA VIE POLITIQUE ACTUELLE.

**Ces voyages, soigneusement préparés, festifs, déplacent des foules considérables** et confortent la popularité des présidents. C'est une véritable mise en événement pour la ville concernée – même si ce n'est qu'un épisode dans l'emploi du temps élyséen. Les journalistes couverts d'attentions et de petits cadeaux exagèrent-ils l'enthousiasme ambiant ? Même pas, car cet enthousiasme est réel. De là à en déduire l'état de l'opinion... Attester des vivats ne doit pas conduire à affirmer l'adhésion intime des spectateurs. Nicolas Mariot voit ces manifestations de foule non comme l'expression d'une émotion collective mais comme des « technologies de consentement », des manifestations de « conformisme social ».

**Au départ le président ne s'adresse qu'aux notables locaux, l'arrivée des médias de masse va modifier la dramaturgie.** En 1932 à Nancy, place Stanislas, le président peut grâce à un haut-parleur s'adresser directement à la foule. Plus tard la radio et la télévision permettront de diffuser les sons et les images des chaleureux bains de foule, que de Gaulle va inaugurer – et tant pis si l'*Huma* ironise sur le « de Gaulle circus » ! Une plongée dans l'histoire qui éclaire la vie politique



© CNRS Photothèque - Jean-François Dars.

SCIENCES HUMAINES ET SOCIALES (SHS)  
CENTRE UNIVERSITAIRE DE RECHERCHES ADMINISTRATIVES  
ET POLITIQUES DE PICARDIE (CURAPP)  
CNRS / UNIVERSITÉ DE PICARDIE  
AMIENS  
<http://www.u-picardie.fr/labo/curapp/>

actuelle et ses étranges amnésies partielles. Nouveau le conseil des ministres en province ? Giscard, Mitterrand et Chirac l'ont fait. Le président annonce qu'il réduit le protocole ? Celui-ci ressurgit de plus belle : les règles protocolaires sont indispensables à qui veut les rompre pour se rapprocher du peuple.

Chercheur au CNRS depuis 2001 notre lauréat, 37 ans, oriente actuellement ses recherches sur les violences de guerre en 14-18 et sur la population juive de Lens entre 1940 et 1944. Son fil conducteur ? Le poids du conformisme social, question trop délaissée par les sciences sociales. Un retour aux archives qui ne l'empêchera pas de garder un œil attentif sur l'évolution des déplacements présidentiels...

<sup>1</sup> *C'est en marchant qu'on devient président. La République et ses chefs de l'État, 1848-2007*. Éd. Aux lieux d'être, décembre 2007.

<sup>2</sup> Éditée sous le titre *Bains de foule. Les voyages présidentiels en province 1888-2002*. Éd. Belin, 2006.

# THOMAS MARIOTTI

## LA FINANCE, DE L'ENTREPRISE AUX MARCHÉS



© CNRS Photothèque - Jean-François Dars.

**SCIENCES HUMAINES ET SOCIALES (SHS)**  
GROUPE DE RECHERCHE EN ÉCONOMIE MATHÉMATIQUE ET QUANTITATIVE  
(GREMAQ)  
CNRS / UNIVERSITÉ TOULOUSE 1 / INRA  
TOULOUSE  
<http://www-gremaq.univ-tlse1.fr>  
<http://idei.fr/vitae.php?i=118>

**C'est en lisant *Valeur et capital*** de l'économiste britannique John Richard Hicks (Nobel d'économie 1972) que Thomas Mariotti a trouvé sa voie. Il est alors en khâgne et son cœur balance entre maths et philo. Ce sera l'économie. Il entre à Normale Sup en 1989 et s'inscrit à l'École nationale de la statistique et de l'administration économique. « Ce qui m'intéressait, raconte-t-il, c'est d'utiliser l'outil mathématique pour comprendre les comportements des agents économiques. De plus, cela n'entraînait pas en conflit avec mon goût pour la philo. »

**C'est là qu'il commence à s'intéresser à la théorie des jeux** (l'étude des interactions stratégiques entre agents rationnels) et des contrats (l'étude des incitations au sein des organisations économiques), qu'il applique aujourd'hui à la finance.

Après un DEA à l'École des hautes études en sciences sociales, il part en 1994 à Toulouse pour préparer son doctorat. Il ne quittera plus la ville rose, sauf pendant deux ans où, juste après son doctorat, il est recruté comme professeur assistant à la prestigieuse *London School of Economics* (LSE). À son retour en 2000, il entre au CNRS et intègre le GREMAQ (Groupe de recherche en économie mathématique et quantitative), tout en continuant à enseigner quelques semaines par an à la LSE jusqu'en 2006.

**Au GREMAQ, outre ses travaux de recherche, il dirige le master de recherche « Économie mathématique et économétrie »** suivi chaque année par une trentaine d'étudiants, dont beaucoup viennent de l'étranger. Il est également éditeur associé du *Journal of Economic Theory* et membre du comité éditorial de la *Review of Economic Studies*. Il est surtout l'auteur de très nombreuses publications qui lui ont valu une solide réputation dans la communauté scientifique économique, et quelques belles distinctions comme la médaille Hicks-Tinbergen de l'*European Economic Association* en 2002 – une sorte de reconnaissance posthume de celui qui lui avait donné le goût de l'économie, le Néerlandais Jan Tinbergen étant, lui, le premier Nobel d'économie en 1969 –, ou le prix du meilleur article de finance de l'Institut Europlace de finance en 2004. Et aujourd'hui, la médaille de bronze du CNRS.

---

**« L'ENTREPRISE EST UN LIEU DE CONFLITS D'INTÉRÊTS ENTRE ACTIONNAIRES, CRÉDITEURS, ET DIRIGEANTS. »**

---

À 37 ans, bientôt papa d'un deuxième enfant, Thomas Mariotti travaille aujourd'hui à théoriser le mode de financement des entreprises en relation avec le fonctionnement des marchés financiers. « L'entreprise est un lieu de conflits d'intérêts entre actionnaires, crédateurs, et dirigeants. La théorie des contrats permet d'expliquer comment s'y met en place un réseau complexe de mécanismes incitatifs qui en déterminent notamment la structure financière. Ces choix ont une incidence cruciale sur l'évaluation par les marchés des titres émis par l'entreprise, par exemple sur la volatilité des cours. C'est en développant de véritables modèles dynamiques des interactions stratégiques au sein de l'entreprise qu'on pourra mieux comprendre le lien entre finance d'entreprise et finance de marché. »

# AGNÈS MARTIAL

## UNE FAMILLE SI CONTEMPORAINE

**Si vous croyez tout savoir sur ce phénomène somme toute banal, la famille recomposée,** penchez-vous sur les travaux d'Agnès Martial et vous y découvrirez, non sans vertige, les écueils, les problèmes inédits et autres chausse-trapes en tous genres qu'a générés, pour l'individu, la société et le droit, cette nouvelle forme du « vivre ensemble ».

Née en 1971, Agnès Martial grandit dans le Sud-Ouest et commence des études d'histoire qu'elle infléchit vers l'anthropologie de la parenté à la suite d'une rencontre avec l'anthropologue Agnès Fine, qui dirigera son DEA et sa thèse. Celle-ci sera publiée en 2003 sous le titre *S'apparenter, ethnologie des liens de familles recomposées*.

---

**« CE QUI JOUE SURTOUT, C'EST L'HISTOIRE DE L'ENFANCE COMMUNE. »**

---

**Abolissant la frontière traditionnelle entre sociologie de la famille et ethnologie de la parenté,** Agnès Martial conduit l'ethnographie d'une nouvelle forme de famille : la famille recomposée après divorce. En effet nous sommes passés d'un modèle où le passage d'une union à une autre effaçait complètement les liens antérieurs, à un modèle où ces liens, devenus cumulables, existent simultanément.

S'appuyant sur des enquêtes qualitatives, elle pose tout d'abord le problème de la parenté. Qu'est-ce qu'un parent ? Est-ce celui qui a donné naissance à l'enfant, celui qui l'a reconnu légalement ? Celui qui l'aime et qui l'élève au fil des jours ? Est-ce enfin celui qui voudra, un jour, lui léguer ses biens ? Les positions généalogiques devenues incertaines posent des questions nouvelles : un beau-père et sa belle-fille peuvent-ils se marier ? Et les quasi frères et sœurs ? Où se situe l'inceste alors qu'il n'y a pas de lien de sang ? « Ce qui joue surtout, c'est l'histoire de l'enfance commune. »

**La transmission patrimoniale pose des problèmes aussi difficiles :** la seule possibilité est que le bel-enfant soit adopté par son beau-parent. Mais cette adoption dite « simple » est souvent mal vécue, elle implique en effet la transmission du nom, ce qui donne l'impression à l'enfant de renier son parent biologique.

La jeune chercheuse s'est aussi penchée sur le rôle de l'argent domestique. Elle pilote sur ce thème une ATIPE<sup>1</sup> pluridisciplinaire axée sur quatre pays (France, Belgique, Canada et Suisse), qui révèle la persistance d'un usage « sexué » des revenus du ménage.

**Autre sujet brûlant : les contestations de filiation paternelle.** Il y en a 2000 par an en France. Il s'agit souvent de reconnaissances dites « mensongères » : un homme reconnaît l'enfant de sa nouvelle compagne, lui offre par amour une filiation paternelle, mais la lui reprend à l'heure de la séparation. Une expertise génétique est alors ordonnée, son résultat peut conduire à la rupture du lien. L'enfant perd son père et son identité puisqu'il doit changer de nom de famille. Une instabilité traumatisante pour l'enfant mineur.

**Mais les pères ne sont pas mieux lotis,** notamment quand ils deviennent, après le divorce, un « père visiteur », parfois absent, souvent solitaire. Agnès Martial étudie ce sujet peu exploré en ajoutant à ses enquêtes l'éclairage du roman américain contemporain. Des sujets bien graves qui ne l'empêchent pas de découvrir avec bonheur les charmes du Sud-Est, avec son mari et ses deux enfants.

<sup>1</sup> Action thématique et incitative sur programme et équipe.



© CNRS Photothèque - Jean-François Dars.

**SCIENCES HUMAINES ET SOCIALES (SHS)**  
SOCIOLOGIE, HISTOIRE, ANTHROPOLOGIE DES DYNAMIQUES CULTURELLES (SHADYC)  
CNRS - ÉCOLE DES HAUTES ÉTUDES EN SCIENCES SOCIALES  
MARSEILLE  
<http://shadyc.ehess.fr/>

# ORA MATUSHANSKY

## LA LANGUE ET SON AURA



© CNRS Photothèque - Jean-François Dars.

**SCIENCES HUMAINES ET SOCIALES (SHS)**  
STRUCTURE FORMELLE DU LANGAGE : TYPOLOGIE ET ACQUISITION,  
MÉTRIQUE ET POÉTIQUE  
CNRS / UNIVERSITÉ PARIS 8  
SAINT-DENIS

**Elle surfe avec le même enthousiasme sur les mots, les langues et les continents.** Née à Moscou en 1972 la jeune « Juive russe », comme elle tient à le préciser, entre très vite dans le plaisir des mots, surtout par le biais des *Trois Mousquetaires* qui vont lui communiquer une indéfectible passion pour Richelieu : « Tout ce qui concernait la France m'intéressait, vers dix ans j'avais écrit un dictionnaire des prénoms français ! »

Son cursus est assez vertigineux. Après l'université linguistique de Moscou elle poursuit ses études pendant trois ans à Tel Aviv, vient à Paris pour se rapprocher de ses parents qui sont en Allemagne, fait un DEA et un doctorat à Paris 8 sur « Le sujet nul à travers les langues ». Sa maîtrise de nombreuses langues (russe, hébreu, anglais, français, espagnol, japonais, sans parler du latin) lui permet une approche comparative,

indispensable pour tirer des règles communes. Elle cumule sa thèse en France avec un PhD en linguistique au MIT sous la direction de Noam Chomsky.

### ELLE DÉGUSTE LES LIVRES AUTANT QU'ELLE LES DISSÈQUE.

Entrée au CNRS en 2001, elle est enseignant-chercheur à Paris 8. Enfin sédentarisée ? Pas du tout, elle passera l'année prochaine à Utrecht, et ensuite... Pour cette éternelle voyageuse, qui se réclame de François Villon, « Bien recueilli, deboute de chascun »<sup>1</sup>, tous les lieux se valent, à condition d'avoir une grammaire sous le bras et de poursuivre sa mission : recherche, publication, enseignement, « j'ai besoin des réactions des étudiants ». Même s'ils sont un peu déconcertés quand elle leur impose d'emblée un ouvrage en anglais.

**Son terrain de recherche se situe à l'interface de la syntaxe et de la sémantique** (noms propres, cas, scalarité, adjectifs, prédication) avec des incursions dans l'architecture de la grammaire et la morphophonologie. Des domaines qu'elle couvre avec compétence et autorité comme en témoignent ses nombreuses publications dans des revues de premier rang. Citons « The morpho-phonology of Russian adjectival inflection » dans *Linguistic Inquiry*, cosigné avec Morris Halle, son idole et maître à penser.

**Elle prépare une HDR sur la scalarité**, c'est-à-dire le degré d'application de certains prédicats, « une façon précise d'être imprécis, qui influe sur la langue ». Mais attention, « il s'agit de structures, pas de communication, de sens, pas d'effet ».

**Si ses sujets sont arides – elle reconnaît se situer dans le pur fondamental, comme une mathématicienne –, elle vit sa recherche dans un plaisir total.** De fait, Ora – son prénom vient de lumière – irradie de joie de vivre. Ses passions sont nombreuses : elle déguste les livres autant qu'elle les dissèque pour les besoins de son travail, joue avec les mots, les collectionne, se moque d'eux gentiment, les malaxe, donne comme Rimbaud des qualificatifs aux lettres de l'alphabet. Son site Internet, foisonnant, témoigne de la diversité de ses passions – César Borgia, Franciabigio ou le féminisme – et de son humour ravageur. Mais sa plus grande passion n'y figure pas, sa fille de 2 ans qui, déjà, invente des mots et demande à sa maman de leur trouver un sens. Une approche vivante de la sémantique !

<sup>1</sup> Bien à tort pour la deuxième partie du vers.

# OLIVIER PLIEZ

## UN GÉOGRAPHE AU SAHARA

« Je suis devenu géographe par passion pour les voyages. » Étudiant, Olivier Pliez payait ses études et ses escapades en travaillant comme pion dans un lycée. L'été, il partait à la découverte du monde : Grande-Bretagne, USA, tour de l'Europe en train, Inde, Thaïlande, Malaisie, Chine... Pourtant c'est en Afrique que vont le mener ses travaux de chercheur, d'abord au sein de l'Institut de recherches et d'études sur le monde arabe et musulman (Iremam) d'Aix-en-Provence pendant trois ans, puis pendant un an à Tunis, à l'Institut de recherche sur le Maghreb contemporain (IRMC), enfin au Caire, au Centre d'études et de documentation juridique, économique et sociale (Cedej), où il a fait quatre années de « terrain » qui l'ont mené du Soudan à la Libye, de l'Égypte en Algérie.

Détaché au CNRS de 1999 à 2001, après avoir été « prof » d'histoire-géo pendant six ans dans un lycée près de Marseille, tout en préparant son agrégation obtenue en 1996, Olivier Pliez décroche son doctorat en 2000 à l'université d'Aix-en-Provence. Sujet : « Dynamiques urbaines et changements sociaux au Sahara. Le cas libyen. » C'est d'ailleurs son directeur de thèse, Marc Cote, qui le « branche » sur le Sahara, et particulièrement sur la Libye. Il est recruté comme chargé de recherche au CNRS en 2001.

### IL S'INTÉRESSE AUX FLUX MIGRATOIRES ET COMMERCIAUX QUI TISSENT DES LIENS INVISIBLES ENTRE LES CITÉS DU DÉSERT.

Mais ce qui intéresse ce géographe de terrain, qui aime travailler avec des sociologues et des anthropologues, ce ne sont pas les vastes étendues désertiques du Sahara mais... les villes ! Et les flux migratoires et commerciaux qui tissent des liens invisibles entre les cités du désert. Car il existe bien de vraies villes au Sahara, et le commerce, digne héritier du temps des caravanes, y est florissant. Auteur de nombreux articles et de trois ouvrages dont deux qu'il a dirigés, Olivier Pliez a ainsi étudié les réseaux migratoires et marchands que les commerçants du désert tissent entre ces cités-marchés, et dont les ramifications commerciales s'étendent parfois jusqu'en Extrême-Orient.

Dernièrement, ce sont les migrations entre les deux rives du Sahara (Sud-Nord) qui l'ont occupé. « La question des territoires en réseaux entre les deux



© CNRS Photothèque - Jean-François Daris.

#### SCIENCES HUMAINES ET SOCIALES (SHS)

LABORATOIRE INTERDISCIPLINAIRE SOLIDARITÉS, SOCIÉTÉS, TERRITOIRES (LISST)

CNRS / UNIVERSITÉ DE TOULOUSE LE MIRAIL  
TOULOUSE

<http://w3.univ-tlse2.fr/cieuf/>

[http://www.cedej.org.eg/article.php3?id\\_article=112](http://www.cedej.org.eg/article.php3?id_article=112)

rives du Sahara permet en effet de mieux comprendre comment les migrations "travaillent" les lieux traversés, bourgades ou villes de création récente. » Olivier Pliez a animé une ACI<sup>1</sup> sur ce thème entre 2003 et 2006, qui a rassemblé une dizaine de chercheurs en France, en Afrique de l'Ouest et au Maghreb. Il était également responsable de l'Observatoire urbain du Caire contemporain, une équipe du Cedej qui, bénéficiant du soutien de l'ANR<sup>2</sup>, travaille sur des bases de données statistiques et cartographiques consacrées à la population égyptienne avec une trentaine d'étudiants et de chercheurs égyptiens et français.

L'été dernier, à 39 ans, Olivier Pliez a fait ses adieux au Caire pour intégrer le Laboratoire interdisciplinaire « Solidarités, sociétés, territoires » à Toulouse. Un juste retour à ses sources, géographiques bien sûr, puisqu'il est originaire de la région. Il y poursuivra ses recherches « en les élargissant à d'autres régions » ...

<sup>1</sup> Action concertée incitative.

<sup>2</sup> Agence nationale de la recherche.

# JAY ROWELL

## UN SOCIOLOGUE DE L'EUROPE



© CNRS Photothèque - Jean-François Dars.

SCIENCES HUMAINES ET SOCIALES (SHS)  
LABORATOIRE « POLITIQUE, RELIGION, INSTITUTIONS ET SOCIÉTÉS :  
MUTATIONS EUROPÉENNES » (PRISME)  
CNRS / UNIVERSITÉ ROBERT SCHUMAN  
STRASBOURG  
<http://prisme.u-strasbg.fr/equipes/gspe.htm>

**Britannique, il est né en Allemagne, a passé toute sa jeunesse et fait une partie de ses études supérieures aux États-Unis.** Il est aujourd'hui chargé de recherche au Laboratoire « Politique, religion, institutions et sociétés : mutations européennes » (Prisme) à Strasbourg. Et bien sûr, il est trilingue. À 36 ans, père de deux enfants, auteur de livres et de nombreuses publications et interventions dans des colloques, Jay Rowell, qui se considère plus comme un historien et un sociologue politique que comme un sociologue « classique », a déjà une vie de chercheur bien remplie.

En 1992, après avoir obtenu une licence en sciences politiques et histoire à *Duke University*, en Caroline du Nord, il retourne sur le Vieux Continent et entre à Sciences Po Paris. Trois ans plus tard, il y décroche un DEA en sociologie politique pour enchaîner... sur un autre DEA au laboratoire de sciences sociales de

l'EHESS-ENS<sup>1</sup> cette fois. Son mémoire sur les politiques du logement en RDA lui a été inspiré par un séjour linguistique dans ce pays. « C'était juste avant la chute du Mur et, en discutant avec des jeunes de mon âge, j'ai été frappé par les changements très rapides en cours à l'époque dans cet État pourtant totalitaire. »

**« C'ÉTAIT JUSTE AVANT LA CHUTE DU MUR, J'AI ÉTÉ FRAPPÉ PAR LES CHANGEMENTS TRÈS RAPIDES EN COURS À L'ÉPOQUE DANS CET ÉTAT POURTANT TOTALITAIRE. »**

**Un sujet qu'il va approfondir lors de sa thèse de doctorat**, toujours dans le même labo, et toujours sur le même sujet : les politiques du logement en RDA de 1945 à 1989. « Une manière de radiographier une société et un État communiste », commente-t-il. Ses recherches sont couronnées par le prix de la meilleure thèse 2001 de l'EHESS-ENS et un livre<sup>2</sup> issu de ces travaux est paru en 2006. En 2001, il entre au CNRS, au Centre de recherches interdisciplinaires sur l'Allemagne (CNRS-EHESS) où il poursuit ses travaux sur l'Allemagne, désormais réunifiée, dans une perspective historique et comparée.

**Fin 2004, il intègre Prisme - dont il est devenu le directeur adjoint -, au sein du Groupe de sociologie politique européenne** (GSPE) de l'IEP de Strasbourg, groupe dont il a pris la direction récemment. Au GSPE, il engage de nouveaux terrains de recherches portant sur les politiques publiques de l'Union européenne. « Il s'agit d'étudier la mise en place, les usages et les effets d'un certain nombre d'instruments d'action publique dans le domaine des politiques sociales et des politiques de l'emploi. Cette approche par les instruments (statistiques, catégories administratives ou juridiques, savoirs experts ou profanes) permet d'analyser le mécanisme selon lequel un système politique contribue à fabriquer son environnement social », explique-t-il.

**Ce programme de recherches interdisciplinaires** est soutenu par une ACI<sup>3</sup>, « Européanisation des problèmes publics en Europe » (2004-2008), dont Jay Rowell est responsable scientifique. Un premier bilan de ces travaux est paru en 2007, en français, et un deuxième ouvrage, en anglais, doit être publié courant 2008.

<sup>1</sup> École des hautes études en sciences sociales/École normale supérieure.

<sup>2</sup> *Le totalitarisme au concret. Les politiques du logement en RDA.* Éd. Economica, 2006

<sup>3</sup> Action concertée incitative.

# YILDIZ AUMEERUDDY-THOMAS

## ITINÉRAIRE D'UNE ETHNOÉCOLOGUE

« **J'ai eu un jardin d'enfance extraordinaire!** » Née à l'Île Maurice en 1961 dans une famille de botanistes, Yildiz A.-Thomas a puisé dans ses origines sa profonde motivation pour la diversité du vivant. De cette île, riche de son métissage mais dévastée par la mondialisation – forêts décimées, disparition du Dodo, l'oiseau emblématique –, elle a gardé la passion des forêts et des rapports entre l'histoire des sociétés et leurs environnements.

**SON AXE DE RECHERCHE : L'ANALYSE DE LA DIALECTIQUE ENTRE LES SAVOIRS, LES PRATIQUES ET LES REPRÉSENTATIONS SOCIALES DE LA NATURE.**

**Venue en France pour faire ses études, elle entreprend une licence de biologie des populations** à Montpellier et fait une rencontre décisive en la personne du Pr. Francis Hallé qui mène des travaux en écologie tropicale. Très vite elle aborde le terrain, avec un stage de DEA dans les jardins-forêts de Sumatra Ouest. En 1986 elle est embauchée par l'Unesco pour faire un travail de compilation sur les phytopratiques, qui la conduira au Congo, en Indonésie et à la rédaction d'un ouvrage *Phytopractices in Tropical Regions*. Se dessinent alors son axe de recherche – l'analyse de la dialectique entre les savoirs, les pratiques et les représentations sociales de la nature –, et son fil conducteur – les rapports hommes-natures, les transformations induites par la modernité.

En 1993 elle soutient une thèse en ethnobiologie sur la dynamique agroforestière dans le parc national Kerinci, à Sumatra. Une occasion de faire deux ans de terrain avec des ethnologues, qui consolide sa formation en ethnologie.

**L'Unesco la sollicite à nouveau, cette fois pour le programme *People and Plants in Himalaya*.**

Changement de décor radical : « Ma première réunion sur les plantes médicinales s'est passée à 4000 m d'altitude ! » L'accès se fait en avion, à cheval et à pied mais cela ne refroidit pas son enthousiasme : elle est fascinée par les médecins tibétains, grands érudits perdus en montagne et s'efforce de comprendre en quoi les savoirs locaux peuvent aider à la conservation des ressources. Une recherche théorique donc, mais aussi fortement appliquée, voire impliquée. Avec l'équipe qu'elle a mobilisée (une anthropologue tibétaine, deux médecins et un écologue), elle va en effet participer à la mise en place d'une clinique traditionnelle à 3700 m d'altitude,

initiative qui contribuera à améliorer la visibilité politique de la médecine tibétaine au Népal. Serait-elle un brin baroudeuse ? « Pas du tout, je n'aime pas les voyages, je n'en fais que pour mon travail ! »

En 2005 Yildiz est recrutée au CNRS et affectée au CEFE. Sans abandonner ses terrains asiatiques, sur lesquels elle a publié une abondante littérature scientifique, elle se concentre sur l'aire méditerranéenne. Ses travaux actuels portent sur les espaces protégés et la gestion paysanne des forêts. « Je cherche à identifier les pratiques endogènes, à les confronter aux changements induits par les politiques environnementales, dans ces sociétés de montagne marginalisées mais dont les pratiques sont remises au goût du jour par le développement durable. »

**Ses terrains :** le Parc national des Cévennes mais aussi le Rif et l'Atlas marocain où elle étudie respectivement la châtaigneraie et la domestication du figuier. Un regard scientifique posé sur son jardin d'enfance ?



© CNRS Photothèque - Jean-François Dars.

**ENVIRONNEMENT ET DÉVELOPPEMENT DURABLE (EDD)**  
CENTRE D'ÉCOLOGIE FONCTIONNELLE ET ÉVOLUTIVE (CEFE)  
CNRS / UNIVERSITÉS MONTPELLIER 1, 2, ET 3 / CIRAD / ÉCOLE NATIONALE  
SUPÉRIEURE AGRONOMIQUE DE MONTPELLIER / ÉCOLE PRATIQUE DES  
HAUTES ÉTUDES PARIS  
MONTPELLIER  
<http://www.cefe.cnrs.fr/>

# LAURENT MARIVAUX

## NOS TRÈS LOINTAINS ANCÊTRES VENUS D'ASIE



ENVIRONNEMENT ET DÉVELOPPEMENT DURABLE (EDD)  
INSTITUT DES SCIENCES DE L'ÉVOLUTION DE MONTPELLIER (ISEM)  
CNRS / UNIVERSITÉ MONTPELLIER 2  
MONTPELLIER  
<http://www.isem.cnrs.fr>

**Lorsqu'il parle de ses recherches, avec beaucoup de verve, et une pointe d'accent du midi,** Laurent Marivaux vous entraîne dans un univers fantasmagorique où le Sahara et le Pakistan sont des forêts tropicales, peuplées d'animaux étranges, où les continents africains et asiatiques semblent avoir été soudés. Nous sommes sur son terrain de recherche, à moins 40 millions d'années.

**Attiré depuis longtemps par la question des origines** c'est à l'université qu'il voit sa vocation se préciser. En 2000 il soutient une thèse en paléontologie des vertébrés sous la direction de Monique Vianey-Liaud et de Jean-Jacques Jaeger. « Un fou de terrain, il m'a poussé à monter mes missions et à travailler en équipe ». Une équipe avec laquelle il tient à partager sa médaille « La paléo, c'est un travail collectif, seul on ne peut rien faire ! »

Il fait un post-doc en partie au Pakistan dans une ambiance tendue – c'est autour du 11 septembre... – et entre en 2002 au CNRS. Les missions s'enchaînent, surtout en Asie, région qui a joué un rôle essentiel dans l'origine et la diversification d'un grand nombre de mammifères (rongeurs, primates, dermoptères<sup>1</sup>...) et qui recèle une grande richesse en données fossiles

« indispensables à la compréhension des grandes lignes de l'histoire évolutive ». Il rapporte du Pakistan, de Birmanie et de Thaïlande un matériel exceptionnel – notamment des précieuses dents fossilisées – qui donne lieu à des publications remarquées.

**« MON CHALLENGE : DÉCRIRE CETTE DIVERSITÉ DU PASSÉ, TENTER D'EN DÉGAGER UN MODÈLE QUI POURRAIT NOUS ÉCLAIRER SUR L'AVENIR DE NOTRE PLANÈTE ».**

Est-ce à dire que la piste africaine est dépassée ? Notre « spécialiste des mammifères du Paléogène » précise qu'il ne travaille pas sur l'Homme, tout récent dans notre histoire – le jeune Toumaï n'a que 7 millions d'années et Lucy, une gamine, 3 millions –, mais sur les primates anthropoïdes bien plus anciens dont J.-J. Jaeger et K. Christopher Beard ont décelé les sources asiatiques.

**L'environnement climatique et géologique joue un grand rôle dans l'évolution des espèces.** Il y a 55 millions d'années il faisait 6 à 8 degrés de plus, les forêts allaient jusqu'aux pôles, l'Himalaya commençait à surgir. « Mon challenge : décrire cette diversité du passé, tenter d'en dégager un modèle qui pourrait nous éclairer sur l'avenir de notre planète ». Il garde un certain optimisme : « Un changement climatique perturbe un écosystème, mais un autre prend sa place. »

Il étend ses investigations à l'Algérie, aux confins du Sahara, région avec laquelle il y a eu des échanges fauniques, et fait une incursion aux Kerguelen pour tenter de vérifier l'existence passée d'une voie de circulation antarctique.

**Les espèces « disparues » réservent parfois des surprises.** À la suite d'une découverte, au Laos, par une équipe anglaise d'une espèce actuelle de rongeurs inconnue (*Laonastes*), il reconnaît une famille du Tertiaire, les *Diatomyidae* que l'on croyait disparus depuis plus de 10 millions d'années. Un phénomène rare appelé « effet Lazare » qui a eu les honneurs de *Science* en 2006.

Il garde un œil distancé sur ses découvertes. Citant Hugo, « la science va sans cesse se raturant elle-même », il estime que chaque découverte suscite plus de questions qu'elle n'en résout. Un doute qui nourrit l'action. Déjà il repart pour la Birmanie. Qu'est-ce qui calmera sa frénésie du terrain ? Son fils de six mois, son dernier et plus cher objet d'observation...

<sup>1</sup> « Lemurs » volants, qui se déplacent en planant.

# PIERRE BÉSUELLE

## LA RUPTURE SOUS TOUTES LES COUTURES

**Le spécialiste de la rupture, c'est lui.** N'allez pas croire que Pierre Bésuelle, médaillé de bronze du CNRS, officie sur Meetic. Non, le domaine de recherche de ce jeune chercheur – 36 ans – du laboratoire « Sols, solides, structures – risques » de Grenoble, ce sont plutôt les géomatériaux, et plus précisément les roches. « Soumises à une pression, les roches se déforment et finissent par casser : j'étudie de quelle manière. » En effet, si les matériaux se déforment de façon diffuse et assez bien répartie au début, à partir d'un certain seuil, cette déformation se localise, formant des surfaces de glissement.

S'il voulait être ingénieur quand il était jeune, Pierre Bésuelle change d'avis après ses classes préparatoires : ce sera plutôt l'École normale supérieure (ENS) de Cachan, où il passera licence, maîtrise et agrégation de génie civil. Pour son DEA, le Malouin d'origine s'éloigne de la banlieue parisienne qu'il n'a pas du tout appréciée et se dirige vers Grenoble, en mécanique. Pendant les six mois de son stage de recherche, il se penche sur le point de rupture dans les argiles : la présence d'eau dans ces géomatériaux en fait un problème expérimental intéressant.

L'équipe de labo lui ayant plu, il y poursuit ses recherches pendant sa thèse, s'intéressant cette fois au grès, une roche tendre, intermédiaire entre le granit et les sols meubles. Il met au point une technique expérimentale permettant de mesurer les déformations subies par la roche sous haute pression, tandis qu'autour de la carotte de roche, un fluide exerce une pression centripète, et qu'un piston applique une pression verticale. « On se rapproche ainsi des contraintes de pression sur Terre. » Côté théorie, il améliore également des modèles de prédiction du seuil de localisation de la déformation.

**Il enchaîne ensuite avec un poste d'agrégé-préparateur à l'ENS de Paris** et en profite pour peaufiner ses modèles de prédiction, se penchant sur la transition entre rupture fragile (brutale) et ductile (souple) des géomatériaux. « C'était un laboratoire de géologie-géophysique, cela m'a permis de m'ouvrir à une autre communauté scientifique. De plus, j'ai pu y rencontrer de nombreux chercheurs étrangers, en visite. » Il monte aussi une expérience pour caractériser la micro fissuration induite par le chargement dans les roches. « Pour tout dire, la manip est arrivée la veille de mon départ ! »

**En 2001, il intègre le CNRS et monte une ACI<sup>1</sup> « Jeunes chercheurs »** pour étudier le comportement des matériaux après la rupture. Il se consacre à la mise

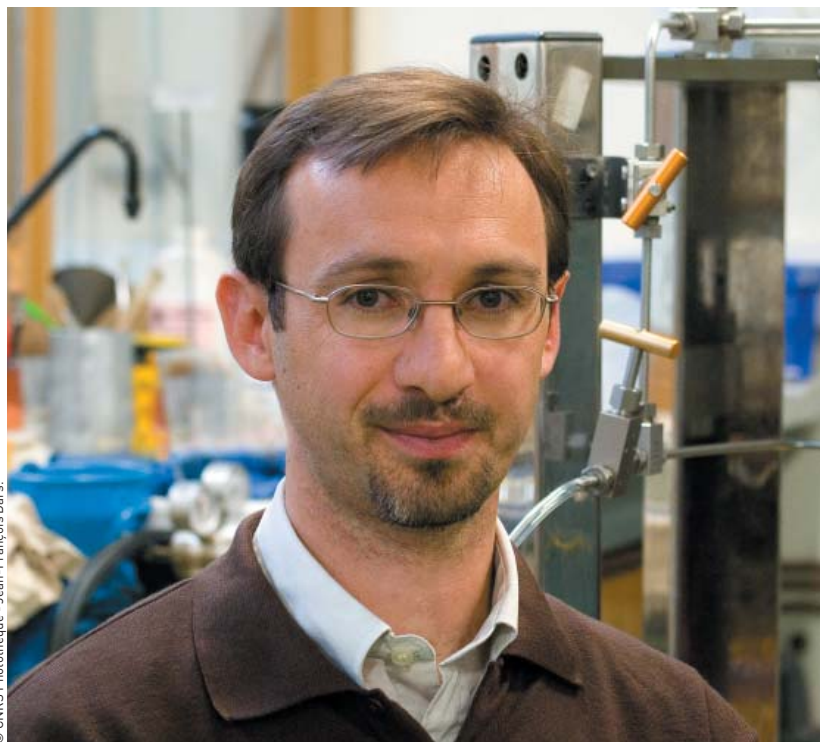
au point d'une expérience permettant de visualiser en cours de chargement l'échantillon soumis à de fortes pressions. À côté, grâce à la tomographie à rayons X et de la corrélation d'image, l'équipe parvient à mesurer en 3D le comportement de la roche. Une compétence rare !

**IL MET AU POINT UNE TECHNIQUE EXPÉRIMENTALE PERMETTANT DE MESURER LES DÉFORMATIONS SUBIES PAR LA ROCHE SOUS HAUTE PRESSION...**

**Pierre travaille également sur les aspects théoriques de la non-unicité :** quand la localisation de la rupture apparaît, les modélisations offrent plusieurs solutions de comportement des roches. Un « détail » que ne peuvent ignorer les ingénieurs lors de la construction d'ouvrages.

Malgré tout ce travail, il trouve le temps de monter tous les jours son cheval, « Bad », avec lequel il participe à des compétitions de dressage.

<sup>1</sup> Action concertée incitative.

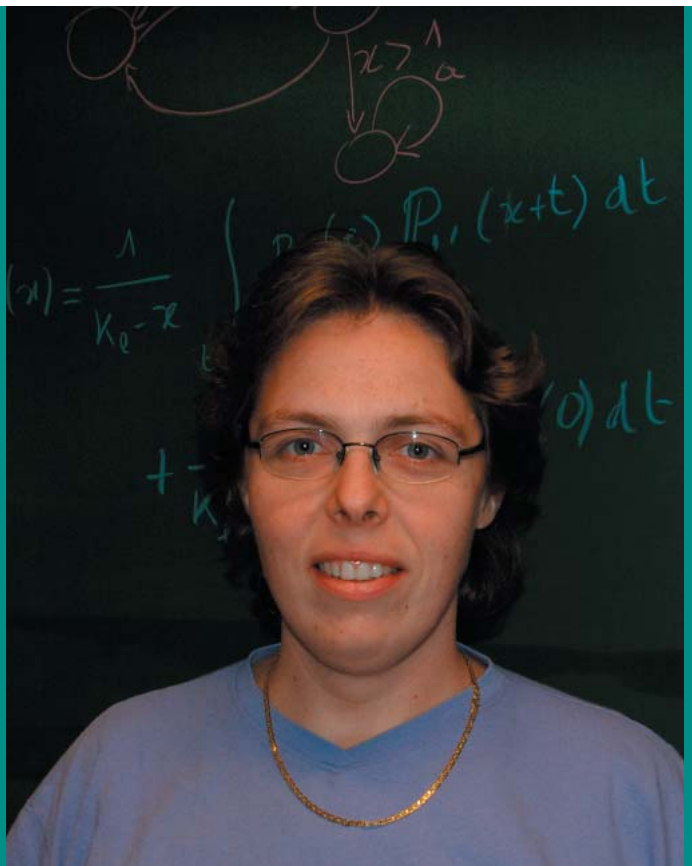


© CNRS Photothèque - Jean-François Dars.

**SCIENCES ET TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION ET DE L'INGÉNIERIE (ST2I)**  
LABORATOIRE SOLS, SOLIDES, STRUCTURES - RISQUES (3S-R)  
CNRS / INSTITUT NATIONAL POLYTECHNIQUE DE GRENOBLE /  
UNIVERSITÉ JOSEPH FOURIER  
GRENOBLE  
<http://www.3s-r.hmg.inpg.fr>  
<http://www.3s-r.hmg.inpg.fr/3sr/spip.php?rubrique9>

# PATRICIA BOUYER

## LA VÉRIFICATION AU QUOTIDIEN



SCIENCES ET TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION ET DE L'INGÉNIERIE (ST2I)  
LABORATOIRE SPÉCIFICATION ET VÉRIFICATION (LSV)  
CNRS / ÉCOLE NORMALE SUPÉRIEURE (ENS) DE CACHAN  
CACHAN  
<http://www.lsv.ens-cachan.fr/>

### Au Laboratoire spécification et vérification de l'École normale supérieure de Cachan, Patricia Bouyer, 31 ans,

fait de l'informatique : des algorithmes, de la logique, des automates, des modèles... elle vous emmène dans un monde où tout est transformable en une série d'équations. Dans son bureau, des formules courent sur les tableaux blancs. « Nous vérifions qu'un système fonctionne correctement grâce à des modèles mathématiques. Les applications vont de la gestion des bandes passantes en informatique jusqu'au bon fonctionnement des airbags, en passant par l'optimisation du réseau de distribution électrique. »  
Le quotidien en formules et en chiffres.

Après une prépa à Rennes, elle entre à l'ENS Cachan en 1996, est séduite par l'esprit d'équipe qui y règne. Mais pour collaborer avec d'autres chercheurs, elle n'hésite pas à partir à l'étranger. Elle va au Danemark

en 2002, pour y faire un post-doc, et réside actuellement à Oxford dans le cadre d'une mise à disposition. Cette informaticienne passionnée aime partager, discuter, comprendre. « Travailler toute seule, ce n'est vraiment pas mon truc. J'aime les conférences, les voyages, confronter mes recherches. Dans le domaine de la vérification, le partage des idées est primordial. »

« TRAVAILLER TOUTE SEULE, CE N'EST VRAIMENT PAS MON TRUC. DANS LE DOMAINE DE LA VÉRIFICATION, LE PARTAGE DES IDÉES EST PRIMORDIAL. »

Patricia Bouyer et ses collègues utilisent principalement papier et crayon pour mettre en équations des situations parfois très compliquées.

« Pour l'anecdote, mes collègues danois ont récemment travaillé sur la climatisation automatique d'une porcherie, mais le principe est le même pour faire décoller une fusée. Nous devons prévoir tout ce qui pourrait se passer et en faire un modèle mathématique. Notre question est alors : le modèle mis en place vérifie-t-il vraiment les propriétés qu'on attend de lui ? »  
Et pour cela, elle invente des logiques mathématiques.

Ses sujets favoris sont les automates dits *temporisés*

permettant de modéliser des systèmes pour lesquels le temps doit être explicitement considéré. Patricia Bouyer s'intéresse en particulier à la prise en compte d'évènements inattendus. « Imaginez une fusée qui apporte une sonde sur Mars. Tout est programmé pour le voyage, mais une météorite peut contraindre à un changement de trajectoire. Nos algorithmes permettent de guider la fusée pour que, malgré cet événement, le voyage se passe bien. Ce qui nous intéresse, c'est l'imprévisible, pour cela nous utilisons en particulier la théorie des jeux, bien connue en informatique et en mathématiques. »

Un exemple ? « En 2003, j'ai découvert une erreur grave dans l'un des algorithmes les plus utilisés pour vérifier des "vrais" systèmes temporisés. Cette erreur ne pouvait apparaître que très rarement, ce qui explique qu'elle n'avait pas été découverte auparavant, mais était bien réelle. Avec des collègues, nous avons alors proposé un algorithme complètement nouveau et plus rapide. »

Faire ainsi des aller-retour entre théorie et applications est un véritable plaisir pour cette chercheuse en vérification qui aime avant tout travailler en équipe avec des chercheurs du monde entier.

# CHRISTOPHE JOSSERAND

## « MÉCANICIEN » DES FLUIDES

« Il est toujours très stimulant d'aller travailler dans un autre environnement, notamment américain, avec une culture et une organisation de la recherche différentes de la nôtre, commente Christophe Josserand. Une chose est sûre : les scientifiques d'outre-Atlantique envient la liberté dont jouissent les chercheurs du CNRS. »

Ce « mécanicien » des fluides, chargé de recherche depuis octobre 1999 au Laboratoire de modélisation en mécanique (devenu Institut Jean le Rond d'Alembert), et chargé de cours à l'École polytechnique depuis 2002, sait de quoi il parle. Depuis 15 ans, il a eu l'occasion de travailler plusieurs fois aux États-Unis : six mois en 1992, au département de Physique de l'*Ohio State University* à Columbus, et deux ans (1997-1999) en post-doctorat au *James Franck Institute* de l'université de Chicago, où il a travaillé sur les milieux granulaires et la turbulence d'onde. Au cours de ce séjour il a eu l'occasion de passer deux mois au *Center for Non Linear Studies* de Los Alamos au Nouveau-Mexique, un étonnant centre de recherche situé en plein désert (« une véritable petite ville », raconte-t-il), connu également pour être le lieu où les Américains ont mis au point la première bombe atomique.

En mai 2007, il se rend à l'université de Californie à Santa Barbara, dans le cadre d'une mission de six mois. Le projet de recherche porte sur l'étude des interactions fluide-structure, en lien notamment avec la locomotion animale.

**« FLUIDE NE SIGNIFIE PAS NÉCESSAIREMENT LIQUIDE. LES GAZ OU LES MILIEUX GRANULAIRES, COMME LE SABLE, LA NEIGE OU LE SANG, SONT AUSSI DES FLUIDES. »**

Agrégé de physique de l'École normale supérieure de Paris en 1994, il obtient un doctorat de l'université Pierre et Marie Curie en 1997 après avoir effectué son service militaire en tant que scientifique du contingent à l'Institut non-linéaire de Nice, en 1994-1995. Christophe Josserand est l'auteur de nombreuses publications reconnues en matière de mécanique des fluides. « Fluide ne signifie pas nécessairement liquide, précise-t-il. Les gaz ou les milieux granulaires, comme le sable, la neige ou... le sang, sont aussi des fluides. »



© CNRS Photothèque - Jean-François Daris.

SCIENCES ET TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION ET DE L'INGÉNIERIE (ST2I)  
INSTITUT JEAN LE ROND D'ALEMBERT  
CNRS / UNIVERSITÉ PIERRE ET MARIE CURIE  
PARIS  
[http://www.lmm.jussieu.fr/theme\\_rech2.html](http://www.lmm.jussieu.fr/theme_rech2.html)  
<http://www.lmm.jussieu.fr/~josseran/>  
<http://www.dalembert.upmc.fr/>

**Ses travaux de recherche portent sur la compréhension et la modélisation d'écoulements et de fluides complexes.** Les thématiques abordées concernent les milieux diphasiques (gaz/liquide par exemple) ou les écoulements à surface libre (bulles, gouttes...), les milieux granulaires (écoulements denses et géomorphologie), les écoulements superfluides (notamment la formation de tourbillons), et les interactions d'ondes non-linéaires (turbulence d'ondes, vibration de plaque). Des travaux qui ont déjà valu à Christophe Josserand le Prix Claude Berthault 2005 de l'Institut de France, et qui reposent sur l'utilisation intensive d'outils de calcul, de modélisation et de simulation numériques.

**Leurs applications sont multiples :** moteurs automobiles ou aéronautiques, milieux poreux en géophysique, notamment pour les forages pétroliers et gaziers, impact de gouttes et dispersion de contaminants, en particulier dans les centrales nucléaires, biomécanique, pour mieux comprendre les mécanismes d'écoulement du sang dans les veines par exemple, ou morphologie des rivières et motifs formés par l'érosion...

# ABDELKRIM KHELIF

## DES STRUCTURES SOURDES



© Photothèque du CNRS - Jean-François Dars.

**SCIENCES ET TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION ET DE L'INGÉNIERIE (ST2I)**  
FRANCHE-COMTÉ ÉLECTRONIQUE, MÉCANIQUE, THERMIQUE ET OPTIQUE -  
SCIENCES ET TECHNOLOGIES (FEMTO-ST)  
CNRS / UNIVERSITÉ DE FRANCHE-COMTÉ BESANÇON / UNIVERSITÉ  
TECHNOLOGIQUE DE BELFORT-MONTBÉLIARD / ÉCOLE NATIONALE  
SUPÉRIEURE DE MÉCANIQUE ET DE MICROTECHNIQUES DE BESANÇON  
BESANÇON  
<http://www.femto-st.fr/>

**Grand amateur de littérature arabe – deux de ses cousins algériens sont romanciers –, c'est pourtant vers la science que se tourne Abdelkrim Khelif** dès ses études supérieures à l'École normale supérieure d'Alger. Il en sort en 1992 muni d'une licence de physique. C'est d'ailleurs à Alger qu'il rencontre un professeur de l'université des sciences et technologies de Lille qui l'incite et l'aide à s'inscrire dans cet établissement. Cela tombe bien, le jeune homme y a de la famille : de quoi faciliter son installation dans le Nord.

Il entreprend donc à l'université de Lille une maîtrise, puis un DEA et enfin un doctorat, obtenu en 1998, tout en exerçant des fonctions d'enseignant à l'École de chimie de Lille, puis à l'université, et enfin, après sa thèse, à l'IUFM de Lille. En réalité, il souhaite effectuer un post-doc aux États-Unis. « Mais on était en pleine crise des semi-conducteurs, et mon projet est tombé à l'eau », raconte-t-il.

Son post-doc, il le fera un an plus tard, mais en Belgique, dans le cadre d'un projet de recherche

entre le Laboratoire de physique du solide de Namur et le Centre de recherche & développement de Cockerill-Sambre Usinor à Liège. Un contrat européen dont l'objectif est de développer des isolants acoustiques destinés au nouvel aéroport de Charleroi. Selon ce contrat, Abdelkrim Khelif est tenu d'effectuer un séjour de six mois dans un laboratoire étranger. L'étranger, ce sera... la France, et plus particulièrement le Laboratoire de physique et de métrologie des oscillateurs de Besançon, une des unités qui composent aujourd'hui FEMTO-ST. Nous sommes alors en 2002, et notre chercheur, recruté au CNRS peu après pour le côté novateur de son projet de recherche en micro-acoustique, est toujours à Besançon.

**Aujourd'hui, il est un spécialiste des « cristaux phononiques ».** De quoi s'agit-il ? « Imaginez une forêt, explique le chercheur, où les arbres seraient plantés suivant un plan régulier parfaitement périodique, similaire à l'arrangement parfaitement ordonné des atomes dans un cristal. Un promeneur dans cette forêt aurait la surprise de constater que les sons lui parviennent déformés. Plus précisément, il entendrait distinctement les sons graves ou les sons aigus, mais s'apercevrait que toute une partie du spectre sonore entre ces deux extrêmes manque à l'appel.

**« EN STRUCTURANT PÉRIODIQUEMENT LA MATIÈRE, ON PEUT EMPÊCHER LES ONDES ACOUSTIQUES DE SE PROPAGER, MAIS AUSSI LES CONFINER OU LEUR FAIRE SUIVRE LES CHEMINS LES PLUS DÉTOURNÉS... »**

Cette atténuation d'une certaine bande de fréquence est la signature de l'existence d'une bande interdite pour le son, elle-même conséquence de l'arrangement périodique des arbres. Une telle forêt est un exemple de ce que les physiciens nomment un cristal phononique. Ainsi, en structurant périodiquement la matière, il est possible d'empêcher les ondes acoustiques de se propager, mais aussi de les confiner ou de leur faire suivre les chemins les plus détournés à l'échelle de la longueur d'onde. »

**Ses recherches, dont les applications les plus prometteuses concernent les télécommunications mobiles,** se sont déjà concrétisées par un brevet de nouveaux composants acoustiques déposé en 2006. Un beau résultat à 36 ans pour ce père de trois enfants dont l'épouse est doctorante en développement durable.

# INDEX

|                          |       |
|--------------------------|-------|
| YILDIZ AUMEERUDDY-THOMAS | P. 43 |
| RACHID BAATI             | P. 16 |
| JAMES BADRO              | P. 12 |
| NICOLAS BERGERON         | P. 05 |
| KATELL BERTHELOT         | P. 33 |
| LUDOVIC BERTHIER         | P. 06 |
| PIERRE BÉSUELLE          | P. 45 |
| ANJA BÖCKMANN            | P. 22 |
| FRANÇOIS BON             | P. 34 |
| PATRICIA BOUYER          | P. 46 |
| MARTIN BRINKMANN         | P. 17 |
| BRUNO CAULI              | P. 23 |
| JENNIFER COULL           | P. 24 |
| MARC DALOD               | P. 25 |
| CÉDRIC DEFFAYET          | P. 10 |
| CAROLE DUBOC             | P. 18 |
| GWILHERM EVANO           | P. 19 |
| FRANÇOIS-XAVIER FAUVELLE | P. 35 |
| DOMINIQUE GAGLIARDI      | P. 26 |
| YVES GODDERIS            | P. 13 |
| JULIEN GUY               | P. 11 |
| JEAN-RENÉ HUYNH          | P. 27 |
| JEAN-LOUIS JEANNELLE     | P. 36 |
| CHRISTOPHE JOSSERAND     | P. 47 |
| ABDELKRIM KHELIF         | P. 48 |
| YANN LE GODEC            | P. 20 |
| ARTURO LÓPEZ ARISTE      | P. 14 |
| AXEL MAGALON             | P. 28 |
| NICOLAS MARIOT           | P. 37 |
| THOMAS MARIOTTI          | P. 38 |
| LAURENT MARIVAUX         | P. 44 |
| AGNÈS MARTIAL            | P. 39 |
| ORA MATUSHANSKY          | P. 40 |
| NATHALIE PICQUÉ          | P. 07 |
| OLIVIER PLIEZ            | P. 41 |
| CYRIL PROUST             | P. 08 |
| HUGUES ROEST CROLLIUS    | P. 29 |
| CLAIRE ROUGEULLE         | P. 30 |
| JAY ROWELL               | P. 42 |
| ISABELLE RUBERA          | P. 31 |
| LAURENT SEURONT          | P. 15 |
| FABIO LUCIO TONINELLI    | P. 09 |
| RUFIN VANRULLEN          | P. 32 |
| VINCENT VIVIER           | P. 21 |

Ce document « Médailles de bronze du CNRS » de la collection « Talents » est publié sur le site du CNRS par la Direction de la communication (DirCom) du CNRS :  
<http://www.cnrs.fr/fr/recherche/prix/medaillesbronze.htm>

Responsable de la collection, rédactrice en chef : Françoise Tristani

Rédactrice en chef adjointe : Mireille Vuillaume

Rédaction :

- Laetitia Brunet pour les textes sur : Rachid Baati, Anja Böckmann, Martin Brinkmann, Carole Duboc, Yves Goddérès, Axel Magalon, Claire Rougeulle.
- Nicolas Constans pour les textes sur : Nicolas Bergeron, Ludovic Berthier, Nathalie Picqué.
- Julie Coquart pour les textes sur : James Badro, Pierre Bésuelle, François Bon, Cédric Deffayet, François-Xavier Fauvelle, Jean-René Huynh.
- Nicolas Gantier pour les textes sur : Patricia Bouyer, Julien Guy, Arturo López Ariste, Cyril Proust, Fabio Lucio Toninelli, Vincent Vivier.
- Bruno de la Perrière pour les textes sur : Dominique Gagliardi, Christophe Josserand, Abdelkrim Khelif, Thomas Mariotti, Olivier Plézet, Hugues Roest Crollius, Jay Rowell, Isabelle Rubera.
- Sonia Ruspini pour les textes sur : Marc Dalod, Gwilherm Evano, Yann Le Godec.
- Françoise Tristani pour les textes sur : Yildiz Aumeeruddy-Thomas, Katell Berthelot, Bruno Cauli, Jennifer Coull, Jean-Louis Jeannelle, Agnès Martial, Laurent Marivaux, Ora Matushansky, Nicolas Mariot, Laurent Seuront, Rufin VanRullen.

Secrétariat de rédaction : Mireille Vuillaume

Adaptation graphique et mise en page : Clément Prats

Coordination iconographique : Jean-François Dars (CNRS Photothèque)

Une : D'après la médaille de bronze gravée par Roger B. Baron pour la Monnaie de Paris  
© CNRS - conception graphique : Sarah Landel

2007