

TALENTS

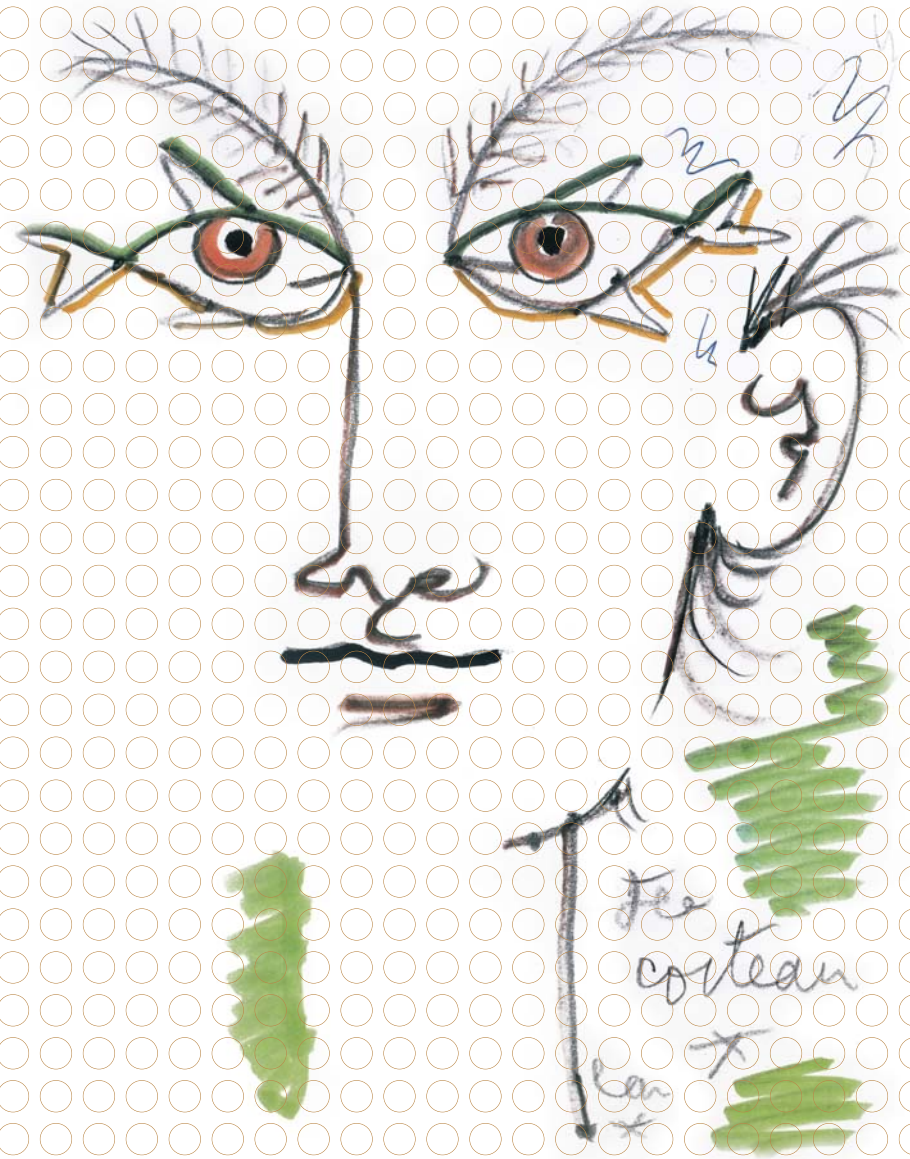
2005

www.cnrs.fr

TALENTS

2005

MÉDAILLES DE BRONZE



JEAN COCTEAU - LES YEUX-POISSONS 4, 1955-58 © ADREP, BANQUE D'IMAGES, PARIS 2005

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

Physique nucléaire et corpusculaire	
PHILIPPE CROCHET 19	VOYAGE AU CŒUR DE LA MATIÈRE
Sciences physiques et mathématiques	
AHMED ABBES 06	(EN)QUÊTE DE MATHÉMATIQUES
BÉATRICE CHATEL 16	LA LUMIÈRE APPRIVOISÉE
LAURENT COGNET 17	UN PHYSICIEN AU PAYS DES NEUROSCIENCES
BENJAMIN GRÉVIN 29	LE PHYSICIEN EXPÉRIMENTATEUR
JULIEN LESGOURGUES 34	LA BEAUTÉ DES ORIGINES
Sciences et technologies de l'information et de la communication	
DAVID GUIRAUD 30	SE MOUVOIR À NOUVEAU
FRÉDÉRIC RICARDEAU 42	OBJECTIF : PANNE ZÉRO
Sciences pour l'ingénieur	
MARC FIVEL 23	UN CHERCHEUR MULTI-ÉCHELLES
SÉVERINE GOMÈS 28	UNE PIONNIÈRE DE LA MICROSCOPIE THERMIQUE
Sciences chimiques	
OLIVIER BAUDOIN 09	GÉNÉRER ÉLÉGAMMENT DES MOLÉCULES ACTIVES
STÉPHANE BELLEMIN-LAPONNAZ 10	ASYMÉTRIE ET CATALYSE
DIDIER BOURISSOU 12	À LA RECHERCHE D'ESPÈCES HAUTEMENT RÉACTIVES
EMMANUELLE DUBOIS 21	PHYSIQUE, CHIMIE : LE COURANT PASSE
JENS KREISEL 31	DES COOKIES DE LABORATOIRE
SÉBASTIEN MANNEVILLE 37	DES FLUIDES SI COMPLEXES
Sciences de l'Univers	
NABILA AGHANIM 07	FAIRE PARLER LE RAYONNEMENT FOSSILE
ISABELLE BRAUD 13	SOL, PLANTE, ATMOSPHÈRE : UNE RECHERCHE MODÈLE

MANUEL MOREIRA 39	UNE ÉTRANGE ATMOSPHÈRE
CYRIL MOULIN 40	L'ATMOSPHÈRE VUE DU CIEL
Sciences de la vie	
FRÉDÉRIC BERGER 11	LA MÉMOIRE DU DÉVELOPPEMENT
SOPHIE BROUARD 14	DE PARIS À NANTES, UNE TRANSPLANTATION RÉUSSIE
ROSA COSSART 18	LES PREMIERS NEURONES EN IMAGE
ALAIN DOLLA 20	LA VIE SANS OXYGÈNE
SYLVIE FRIANT 26	À LA POURSUITE DES VIRUS DANS LE TRAFIC INTRACELLULAIRE
JEAN-PHILIPPE LACHAUX 32	L'ATTENTION, OBJET DE TOUTE LA SIENNE
THOMAS LECUIT 33	DANS L'INTIMITÉ DE LA MORPHOGENÈSE
GORDON LUIKART 35	SUR LA PISTE DES GÈNES EN VOIE DE DISPARITION
LUCILE MIQUEROL 38	UNE HISTOIRE DE SOURIS VERTE
EDUARDO PIMENTEL C. ROCHA 41	LA GÉNÉTIQUE INFORMATIQUE
Sciences de l'homme et de la société	
MARIE BALASSE 08	LES BERGERS DE LA PRÉHISTOIRE
RÉMY CAMPOS 15	UN VOYAGEUR ENTRE MUSIQUE ET RECHERCHE
ESTHER DUFLO 22	L'ÉCONOMIE, UNE ARME CONTRE LA PAUVRETÉ
CORINNE FORTIER 24	ANTHROPOLOGIE DU CORPS, DU GENRE ET DE LA FILIATION
CÉCILE FOUGERON 25	MOT ÉNONCÉ, MOT PERÇU
VALÉRIE GELÉZEAU 27	LA CORÉE : CULTURE, ESPACES ET SOCIÉTÉS
SANDRINE MALJEAN-DUBOIS 36	UNE AVOCATE POUR LA PLANÈTE
SYLVIE THÉNAULT 43	UN NOUVEAU REGARD SUR LA GUERRE D'ALGÉRIE
CHRISTOPHE TRAÏNI 44	LOIN DES SENTIERS BATTUS
FRÉDÉRIC TRÉMENT 45	ARCHÉOLOGUE DU PAYSAGE



AHMED ABBES

## (EN)QUÊTE DE MATHÉMATIQUES



© CNRS Photographique - Sébastien Godfroy

SCIENTES PHYSIQUES ET MATHÉMATIQUES  
LABORATOIRE ANALYSE, GÉOMÉTRIE ET APPLICATIONS (LAGA)  
CNRS / UNIVERSITÉ PARIS 13  
VILLETANEUSE

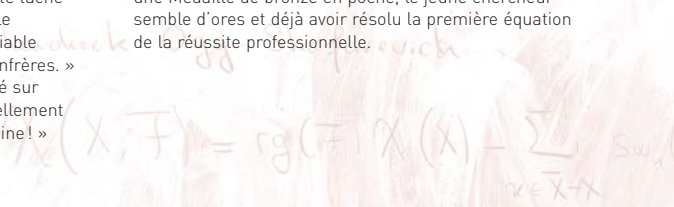
Ahmed Abbes n'aime pas parler de lui. Encore moins se vanter de ses contributions, pourtant essentielles à la compréhension des phénomènes de ramification en géométrie arithmétique, une branche de la géométrie algébrique. Modeste, il préférerait laisser cette tâche à ceux qui ont décidé de lui donner la Médaille de bronze du CNRS. « Une distinction appréciable car elle montre la reconnaissance de mes confrères. » À l'évidence, le jeune chercheur a l'œil braqué sur le savoir plus que sur les honneurs. « Il y a tellement de belles choses à découvrir dans mon domaine ! »

Le domaine d'Ahmed Abbes, ce sont donc les mathématiques, auxquelles il a été initié par son père, professeur dans un lycée. Très jeune, il se passionne pour la géométrie. Plus tard, il découvre « la beauté de l'algèbre » et suit « un parcours tout ce qu'il y a de plus classique pour un mathématicien » : classes prépas, École normale supérieure puis thèse au département de mathématiques d'Orsay. Un moment phare dans la carrière d'Ahmed Abbes puisqu'il rencontre Michel Raynaud, qui deviendra l'un de ses mentors. « J'ai eu une révélation qui m'a conforté dans mon choix : plonger dans le monde fascinant de la géométrie algébrique, aller à la rencontre de ces objets vivants et les comprendre. »

« LA PÉRIODE D'APPRENTISSAGE EST ILLIMITÉE CAR LORSQU'ON ARRÊTE D'APPRENDRE, ON ARRÊTE DE PRODUIRE. »

En 1996, le jeune doctorant entre au CNRS en empruntant cette branche des mathématiques qui s'inscrit dans une grande tradition française : des mathématiques pures, aux allures d'enquête, voire plus, de quête, « plus proches de l'art que de la science au sens strict du terme ». « Attention, ça ne veut pas dire que je suis un artiste », corrige immédiatement le jeune chercheur, avec une grande humilité. D'ailleurs, demandez à Ahmed Abbes ce qu'il fait, il répondra le plus simplement du monde qu'il fait des maths. Bien sûr, si vous posez un pied dans son univers mathématique, il parlera de la théorie de la ramification, de la géométrie rigide, ou encore de la conjecture de Dwork sur la surconvergence du « relèvement excellent de Frobenius » pour les familles universelles de variétés abéliennes en toute dimension.

Et toujours, Ahmed Abbes évoquera les rencontres qui l'ont façonné, les collaborations, notamment avec son collègue japonais Takeshi Saito, qui le stimulent, et la passion qui le nourrit. Une passion qui nécessite « une période d'apprentissage illimitée car lorsqu'on arrête d'apprendre, on arrête de produire ». À 35 ans, une Médaille de bronze en poche, le jeune chercheur semble d'ores et déjà avoir résolu la première équation de la réussite professionnelle.



NABILA AGHANIM

## FAIRE PARLER LE RAYONNEMENT FOSSILE

Ces étoiles et ces galaxies, comment se sont-elles formées ? Cette question, Nabila Aghanim se la pose depuis qu'elle est enfant. Cette jeune chercheuse de l'IAS est devenue spécialiste de l'interprétation du rayonnement fossile, ce fond électromagnétique émis dans la prime jeunesse de l'Univers.

Son parcours commence par une maîtrise en physique à l'université de Bab-Ezzouar, à Alger, sa ville natale. Par chance, elle rencontre Pierre Léna, directeur du DEA d'astrophysique de Paris 7, de passage à Alger pour un cycle de conférences. « C'est lui qui m'a donné l'opportunité d'étudier à Paris avec une bourse de coopération franco-algérienne. » Elle réussit brillamment et obtient son doctorat en 1996. Un an plus tard, elle est invitée à rejoindre l'université de Berkeley pour un post-doctorat de deux ans. Mais les autorités américaines, en raison de sa nationalité, ne lui concèdent qu'un visa de quatre mois. Elle revient alors à l'IAS et poursuit une carrière ponctuée de nombreux séjours en Europe et en Asie.

LE RAYONNEMENT FOSSILE : « C'EST UN RELIQUAT DU BIG BANG QUI NOUS RENSEIGNE SUR LES CONDITIONS INITIALES DE L'UNIVERS, SON ÂGE, SA STRUCTURE, SON AVENIR... »

Depuis sa thèse, elle se consacre au rayonnement fossile : « C'est un reliquat du Big Bang qui nous renseigne sur les conditions initiales de l'Univers, son âge, sa structure, son avenir... » Mais malgré la précision des instruments qui permettent de le mesurer, il n'est pas simple à interpréter. En effet, l'émission primordiale a été altérée par la formation des amas de galaxies et par son passage à travers notre Voie lactée. Une partie importante du travail de Nabila Aghanim consiste à différencier le rayonnement originel du « bruit » qui l'accompagne. Ce n'est qu'une fois le signal épuré que l'on peut mettre à l'épreuve les différents scénarios cosmologiques comme l'inflation. De plus, pour qui sait l'interpréter, ce bruit peut se révéler extrêmement riche en informations sur la naissance des grandes structures de l'Univers.

En érigeant sans cesse de nouveaux modèles, elle cherche à en savoir plus sur la masse, l'âge et l'évolution des amas de galaxies, et peut-être contribuer ainsi à élucider la grande énigme

de l'énergie noire. Ses recherches mêlent la cosmologie à la statistique et au traitement des signaux. Elles sont précieuses pour préparer les futures observations de Planck, ce satellite européen qui observera le rayonnement cosmologique avec une précision inégalée.

Une carrière bien remplie, avec un grand regret pourtant : ne pas pouvoir enseigner ou donner des séminaires dans son pays. « La guerre civile a rompu tous mes liens avec mon université, et mes professeurs en Algérie se sont dispersés. La situation tarde à se normaliser. Mais à l'avenir, certainement... »



© CNRS Photographique - Paul Bazoge

SCIENTES DE L'UNIVERS  
INSTITUT D'ASTROPHYSIQUE SPATIALE (IAS)  
CNRS / UNIVERSITÉ PARIS 11  
ORSAY



## MARIE BALASSE

# LES BERGERS DE LA PRÉHISTOIRE

Issue des sciences humaines, avec une licence d'histoire de l'art et d'archéologie, Marie Balasse s'initie dès la maîtrise à l'archéozoologie, fait un DEA « Environnement et archéologie » et enchaîne avec un doctorat résolument axé sur les sciences de la Terre intitulé *De l'exploitation du lait au Néolithique moyen, en Europe tempérée*. Dès lors, elle ne cessera de mêler les apports des deux disciplines : « Mes recherches relèvent des sciences humaines et sociales, mes méthodes des sciences de la Terre. » Après un post-doctorat au département d'anthropologie de l'université d'Illinois, elle entre en 2001 au CNRS où elle étudie les techniques d'élevage des sociétés pastorales de la préhistoire récente par l'analyse isotopique des restes osseux.

Sur le terrain un mois ou deux par an, elle a successivement étudié les rythmes saisonniers de l'économie pastorale des sociétés préhistoriques d'Afrique du Sud, la mobilité altitudinale des sociétés en Afrique de l'Est « en observant aussi les Massaïs qui pratiquent encore un élevage traditionnel ». Depuis peu, elle travaille en Jordanie avec une équipe de l'université de Tulsa sur les implantations néolithiques d'une zone actuellement désertique mais qui a pu être humide autrefois.

« MES RECHERCHES RELÈVENT DES SCIENCES HUMAINES ET SOCIALES, MES MÉTHODES DES SCIENCES DE LA TERRE. »

Quels sont ses indices pour remonter le temps ? Une dent de chèvre, même vieille de 3000 ans, enregistre, mieux que d'autres ossements, des informations précieuses. On sait qu'une dent met un an à se former : par l'analyse isotopique d'échantillons d'émail prélevés en série par fraisage, Marie peut en déduire la saisonnalité des naissances et la pratique éventuelle de la transhumance.

Elle projette de compléter ces analyses isotopiques par des mesures de teneurs en éléments traces. En effet, les recherches sur les moutons mangeurs d'algues de l'archipel des Orcades ont montré l'importance de ces oligo-éléments. Ces moutons sont habitués depuis des siècles à ingérer de grosses quantités d'arsenic en se nourrissant exclusivement d'algues, qu'ils vont parfois chercher à la nage, comme en témoignent d'étonnantes photos. « Si on les met brutalement dans un pré classique, ils meurent par excès de cuivre contenu dans l'herbe. »

Après avoir dirigé une Action thématique et incitative sur programme (Atip), la jeune chercheuse collabore à deux programmes internationaux, l'un financé par le Nerc (National Environment Research Council), l'autre par *Eclipse 2* (Environnement et climat du passé : histoire et évolution). À 31 ans, elle a su faire de son laboratoire une structure opérationnelle pour l'analyse isotopique des ossements. Naviguant toujours entre ses deux disciplines d'appartenance, elle achève la création, au sein du département des sciences de l'homme et de la société, d'un service mutualisé de spectrométrie de masse réunissant six unités du Muséum. Une pratique spontanée de l'interdisciplinarité qui symbolise parfaitement la fertilité des frontières scientifiques.

© CNRS Photothèque - Christophe Labeur

SCIENCES DE L'HOMME ET DE LA SOCIÉTÉ  
LABORATOIRE « ARCHÉOZOOLOGIE, HISTOIRE DES SOCIÉTÉS HUMAINES  
ET DES PEUPELEMENTS ANIMAUX »  
CNRS / MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE  
PARIS



## OLIVIER BAUDOIN

# GÉNÉRER ÉLÉGAMMENT DES MOLECULES ACTIVES

« Je voulais travailler sur les produits naturels, synthétiser des molécules bioactives. » Ce rêve, Olivier Baudoin l'a réalisé en 1999 en entrant comme chargé de recherche à l'Institut de chimie des substances naturelles, célèbre pour ses deux médicaments anticancéreux, le Taxotère® et la Navelbine®. « C'est mon professeur de prépa à Bordeaux, qui m'a transmis sa passion pour la chimie. » En 1995, il sort diplômé de l'École nationale supérieure de chimie de Paris. Sa thèse en chimie supramoléculaire bio-organique, au Collège de France, chez Jean-Marie Lehn, renforce son attrait pour la recherche. Il part en post-doctorat en Californie au *Scripps Research Institute*, avec un financement de la Ligue contre le cancer, « sur un sujet complètement différent de celui de ma thèse ».

« EN RECHERCHE, IL FAUT S'ADAPTER À L'ÉVOLUTION, AVOIR BEAUCOUP D'IDÉES, SAVOIR CE QUI SE FAIT AILLEURS, ÉVENTUELLEMENT REBONDIR SUR AUTRE CHOSE. »

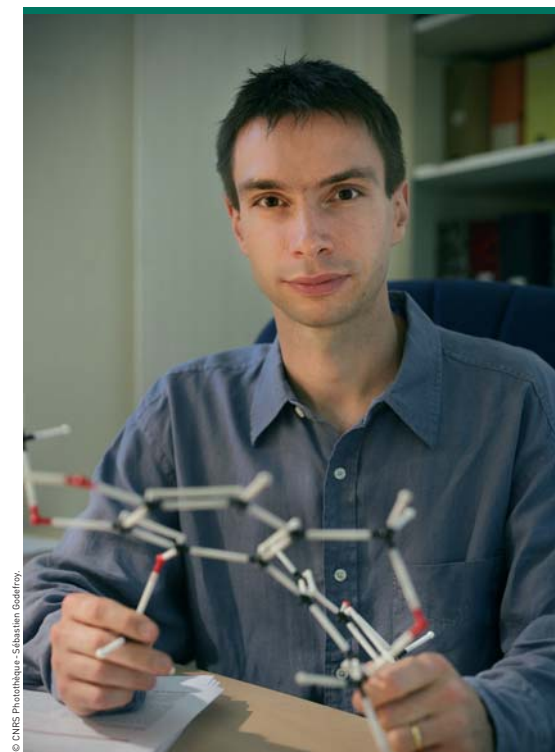
Depuis l'obtention de son Habilitation à diriger des recherches, il y a un an, Olivier Baudoin s'implique fortement dans la vie du laboratoire ; il pilote seul plusieurs thèses, encadre étudiants et stagiaires. « En recherche, il faut s'adapter à l'évolution, avoir beaucoup d'idées, savoir ce qui se fait ailleurs, éventuellement rebondir sur autre chose. »

Le thème central de ses recherches concerne la synthèse de molécules inspirées de produits naturels à structure biarylque, qui interagissent avec la tubuline – une protéine impliquée dans la division cellulaire – qui constitue la cible d'anticancéreux majeurs. Il met au point des voies de synthèses simples permettant de contrôler la stéréochimie particulière de ces molécules et tente d'optimiser leur activité biologique pour en faire des anticancéreux potentiels. C'est un travail qui mobilise beaucoup d'acteurs : « Mais la route est longue. On en est seulement au stade préliminaire. »

Deuxième axe de son travail, dans lequel son laboratoire a un rôle encore plus précurseur : le développement d'une nouvelle chimie basée sur la coupure des liaisons C-H de fonctions alcanes. La thématique est jeune, la littérature rare et les retombées immédiates moindres, mais le chercheur n'en est que plus intéressé : « Cette méthode permet d'ajouter des substituants aux fonctions alcanes,

de complexifier rapidement la structure des molécules. C'est un travail très fondamental, démarré il y a deux ou trois ans. »

Pour comprendre comment se passe cette fonctionnalisation, il collabore avec un laboratoire d'Orsay spécialisé en microscopie électronique : « Avec des scientifiques d'un domaine très différent, on a découvert que des nanoparticules de palladium sont impliquées dans la catalyse de la réaction. » En recherche, si le travail d'équipe est important, les échanges interdisciplinaires le sont tout autant. À 32 ans, ce jeune père de famille consacre son temps libre à ses loisirs, le karaté et la musique, mais surtout à ses enfants : « Le grand a des milliers de questions ! »



© CNRS Photothèque - Sébastien Godefroy

SCIENCES CHIMIQUES  
INSTITUT DE CHIMIE DES SUBSTANCES NATURELLES (ICSN)  
CNRS  
GIF-SUR-YVETTE

# STÉPHANE BELLEMIN-LAPONNAZ

## ASYMÉTRIE ET CATALYSE

« C'est un professeur de licence qui m'a transmis sa passion pour la catalyse, domaine que je développe maintenant au laboratoire. » Stéphane Bellemin-Laponnaz démarre ses études à Grenoble et les poursuit à Strasbourg, « parce que c'était une très bonne université pour la chimie ». En 1998, il soutient son doctorat et parle avec bonheur de ses années de thèse : « Avec John Osborn, la chimie n'était plus seulement une science mais un monde à part entière. Pour moi, cette rencontre a été décisive. » Son travail de thèse aboutit notamment à la mise au point de catalyseurs utilisés depuis dans des synthèses totales de produits naturels. Il fait ensuite un post-doctorat au MIT (*Massachusetts Institute of Technology*), où il travaille sur le dédoublement cinétique. En 2000, Stéphane Bellemin-Laponnaz devient chargé de recherche au CNRS dans le Laboratoire de chimie organométallique et catalyse. Il obtient, en 2004, son Habilitation à diriger des recherches.

« PLUS FACILES À METTRE EN ŒUVRE, CES CATALYSEURS SE MANIPULENT À L'AIR ; PLUS EFFICACES, ILS FONCTIONNENT PARFOIS EN QUANTITÉS INFINITÉSIMALES. »

Ce qu'il aime le plus dans son métier, c'est être à la paillasse, démarrer de nouveaux projets avec les étudiants et surtout travailler en équipe : « Je partage cette médaille avec tous ceux qui y ont contribué, du directeur Lutz Gade aux étudiants. » À 34 ans, ce spécialiste de la catalyse homogène s'emploie à développer de nouveaux catalyseurs pour des applications en synthèse organique. « Plus faciles à mettre en œuvre, ils se manipulent à l'air ; plus efficaces, ils fonctionnent parfois en quantités infinitésimales. »

On lui doit la synthèse de ligands de très haute symétrie. Complexés au zinc, ces ligands tripodes, de symétrie C3 très peu étudiée, ont conduit à un système biomimétique. Un beau résultat à son actif ! Un autre objectif du chercheur est de développer des systèmes catalytiques efficaces pour les réactions énantiosélectives (asymétriques) réputées difficiles. Il synthétise des ligands originaux bidentés, les complexe avec des métaux nobles tels que le palladium, le rhodium, l'argent ou le platine, et en étudie la réactivité en catalyse asymétrique. Avec ces deux grandes familles de ligands chiraux, Stéphane espère contribuer à la fabrication de molécules d'intérêt médical.



© CNRS Photographie - Pascal Dieffler

SCIENCES CHIMIQUES  
LABORATOIRE DE CHIMIE ORGANOMÉTALLIQUE ET CATALYSE  
CNRS / UNIVERSITÉ STRASBOURG 1 (ULP)  
STRASBOURG

Originaire des Alpes, adepte des sports de montagne, il considère qu'un chercheur doit bouger, « acquérir d'autres méthodes, développer de nouveaux savoir-faire ». Cet esprit d'ouverture lui a permis de créer avec son ancien directeur, installé depuis peu en Allemagne, une coopération forte entre Strasbourg et Heidelberg : « Nous essayons de pratiquer une réelle mobilité des doctorants entre les deux universités. » Également pédagogue, il aime transmettre ses connaissances : il enseigne à l'université Louis-Pasteur et fait aussi de la formation continue pour les chercheurs, les enseignants et les industriels.

# FRÉDÉRIC BERGER

## LA MÉMOIRE DU DÉVELOPPEMENT

« De l'étude du développement de l'albumen chez la plante *Arabidopsis*, je suis passé, en conservant ce modèle, à des problèmes fondamentaux de biologie générale. » Voici, résumée en quelques mots, l'orientation prise par les recherches de Frédéric Berger. Précisons que l'albumen est un compartiment qui stocke les réserves de la graine et assure la nutrition de l'embryon.

Diplômé de l'École normale supérieure de Lyon, il commence son parcours en Angleterre, à la *Marine Biological Association* de Plymouth. Là, il réalise une thèse sur le développement de l'algue *Fucus* et met notamment en évidence le rôle de la paroi des cellules dans la mémorisation du destin cellulaire. Puis, en 1996, à l'issue d'un post-doctorat au *John Innes Center* où il poursuit ces travaux chez *Arabidopsis*, il est recruté à l'Inra. De retour à Lyon, rattaché au Laboratoire de reproduction et développement des plantes, il entreprend l'étude du développement de l'albumen chez *Arabidopsis*. Avec l'aide de deux étudiants en thèse, Damien Garcia et Anne-Élisabeth Guitton, il obtient deux résultats d'importance en montrant que la taille des graines est déterminée par l'interaction entre la croissance de l'albumen et l'élongation des cellules de l'enveloppe, et en identifiant le premier gène impliqué dans la parthénogenèse, autrement dit la production d'embryon sans fécondation.

En 2000, Frédéric Berger décide de se lancer dans un sujet qui l'intrigue depuis longtemps : le contrôle temporel du développement. « Chez les animaux, ce sont des ARN messagers, stockés dans les gamètes par la mère, qui orientent le plan de construction de l'embryon. Pour les plantes, on ne sait pas ce qui se passe. » Alors, avec le post-doctorant Mathieu Ingouff, il s'est penché sur des mutants d'*Arabidopsis* dont les mutations affectent un groupe de gènes – le complexe *Polycomb*.

« CHEZ LES PLANTES, CERTAINES MODIFICATIONS ANTÉRIEURES À LA FÉCONDATION AURAIENT DES EFFETS SUR LE DÉVELOPPEMENT. »

Ce complexe modifie une des histones (protéines) de la chromatine et entraîne un état répressif de certains gènes du développement. Frédéric Berger s'est ainsi aperçu que des changements de conformation de la chromatine chez la mère déterminent la chronologie

des étapes du développement de l'albumen. En effet, l'albumen des mutants du complexe *Polycomb* reste bloqué à l'état juvénile indépendamment de la contribution génétique paternelle. « Chez les plantes, certaines modifications antérieures à la fécondation auraient donc des effets sur le développement. » Un résultat qui démontre la conservation évolutive du rôle des gènes *Polycomb* qui sont aussi présents dans les cellules animales où ils jouent un rôle similaire.

Aujourd'hui, c'est à Singapour que Frédéric Berger poursuit ses travaux sur le remodelage de la chromatine. « J'avais envie de me rapprocher d'une autre culture et d'expérimenter un cadre de recherche différent. » Et visiblement, ni l'un ni l'autre ne l'ont déçu !



© Frédéric Berger

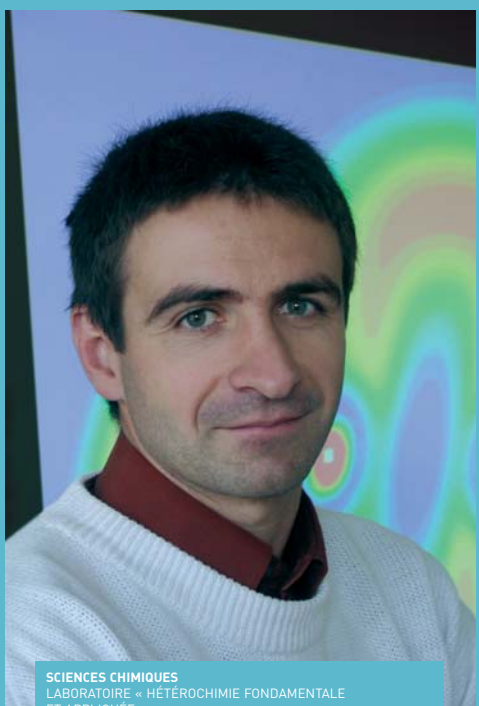
SCIENCES DE LA VIE  
UNITÉ « REPRODUCTION ET DÉVELOPPEMENT DES PLANTES » (RDPI)  
CNRS / ÉCOLE NORMALE SUPÉRIEURE DE LYON / INSTITUT NATIONAL  
DE LA RECHERCHE AGRONOMIQUE (INRA) / UNIVERSITÉ LYON 1  
LYON



## DIDIER BOURISSOU

### À LA RECHERCHE D'ESPÈCES HAUTEMENT RÉACTIVES

Impliqué dans plusieurs contrats industriels, Didier Bourissou a développé des liens très étroits avec l'industrie et trouve cette collaboration très enrichissante : « Cela nous rend conscients des réalités pratiques, des problèmes de timing et de politique... et nous permet d'équilibrer nos budgets. »



© CNRS Photothèque - Jacques Chalargade.

SCIENCES CHIMIQUES  
LABORATOIRE « HÉTÉROCHIMIE FONDAMENTALE  
ET APPLIQUÉE »  
CNRS / UNIVERSITÉ TOULOUSE 3  
TOULOUSE

Le quotidien du chercheur c'est aussi « contacter des sociétés, leur présenter nos résultats et faire connaître nos compétences ». Mais Didier Bourissou sait associer de manière astucieuse recherches expérimentales et recherches théoriques. Il considère que la formation est un des rôles clés des laboratoires : « J'apprécie beaucoup de travailler avec des étudiants d'origines variées et de mettre en commun nos richesses pour passer un cap ensemble! »

Lui, les étapes, il les a passées brillamment.

Normalien, il sort major de l'agrégation de sciences physiques, option chimie, en 1994. Il prépare ensuite sa thèse avec Guy Bertrand au Laboratoire de chimie de coordination et découvre la chimie des « espèces hautement réactives ». Ce travail, concernant les cycles phosphorés à trois chaînons, sera récompensé par le Prix Dina Surdin de la Société française de chimie. Après avoir travaillé un an en tant que scientifique du contingent à l'École polytechnique auprès de François Mathey, il devient chargé de recherche, en 1998, au laboratoire « Hétérochimie fondamentale et appliquée ». En étroite collaboration avec Guy Bertrand, il s'intéresse alors à la stabilisation de carbènes et de diradicaux, prépare plusieurs molécules avec des structures électroniques originales et met en évidence de nouveaux modes de liaison. Il obtient son Habilitation à diriger des recherches en 2003.

« AUJOURD'HUI, NOTRE DÉMARCHE CONSISTE À FAÇONNER DE NOUVEAUX OBJETS MOLÉCULAIRES ET MACROMOLÉCULAIRES AUX PROPRIÉTÉS CONTRÔLÉES. »

« Aujourd'hui, notre démarche consiste à façonner de nouveaux objets moléculaires et macromoléculaires, aux propriétés contrôlées, pour des applications en catalyse et en libération contrôlée de principes actifs. » D'un point de vue fondamental et dans le cadre d'une Action concertée incitative du ministère de la Recherche et de l'enseignement supérieur, il s'intéresse en particulier à l'interaction des métaux avec de nouveaux ligands, appelés amphiphiles. D'un point de vue plus appliqué, il développe la synthèse de polymères biodégradables à visée pharmacologique : « Ce sont des polyesters dont nous faisons des matrices qui emprisonnent les médicaments. » La pelote de polymère se défait par dégradation chimique ; le médicament est libéré progressivement. « Nous maîtrisons ainsi la quantité de médicament disponible à chaque instant. »

C'est en classe préparatoire que lui vient sa vocation pour la chimie : « Un enseignant m'a transmis sa passion. » Pour lui, les relations humaines comptent beaucoup et il se sent heureux dans son métier. À 33 ans, auteur d'une soixantaine de publications et de huit brevets, Didier Bourissou jouit d'une reconnaissance internationale. Il trouve encore le temps de faire du sport et, en bon Toulousain, de pratiquer le rugby en amateur.



## ISABELLE BRAUD

### SOL, PLANTE, ATMOSPHÈRE : UNE RECHERCHE MODÈLE

Difficile d'être plus multidisciplinaire qu'Isabelle Braud.

Cette scientifique de 40 ans, qui travaille à Grenoble au sein du Laboratoire d'étude des transferts en hydrologie et environnement, cherche à modéliser les interactions entre le sol, la végétation et l'atmosphère. Ceci l'amène à être un peu agronome, physicienne du sol, météorologue et informaticienne, tout en restant avant tout hydrologue.

Lorsqu'en 1984 elle intègre une école d'ingénieur spécialisée dans l'hydraulique, Isabelle Braud n'est pas tentée par les études longues. Elle se lance néanmoins dans un DEA, puis une thèse à l'Institut national polytechnique de Grenoble. Lors de son post-doctorat à Météo France elle se familiarise avec des thématiques liées au climat et à l'atmosphère.

En 1992, elle entre au LTHE où elle commence à travailler sur les flux d'eau et d'énergie entre le sol, la biosphère et l'atmosphère. À l'origine, ses recherches avaient pour but d'améliorer les prévisions des modèles atmosphériques grâce à une meilleure estimation des flux de chaleur et de vapeur d'eau issus de la surface continentale.

ISABELLE BRAUD EST UN PEU AGRONOME, PHYSICIENNE DU SOL, MÉTÉOROLOGUE ET INFORMATICIENNE, TOUT EN RESTANT AVANT TOUT HYDROLOGUE.

C'est dans ce cadre qu'elle développe le modèle Sispat (*Simple Soil Plant Atmosphere Transfer*). Ce logiciel permet de calculer, pour une parcelle, les flux de chaleur et d'eau liés à l'absorption par les végétaux, leur transpiration et l'évaporation du sol. Sispat est utilisé par plusieurs laboratoires. Isabelle Braud continue par ailleurs à l'enrichir en y intégrant de nouveaux processus. Ses travaux récents portent sur l'utilisation d'isotopes stables de l'eau. Ils permettent de connaître la quantité d'eau qui s'évapore du sol et celle extraite par les racines puis transpirée.

Lors de deux séjours en Argentine, où elle participe à la modélisation hydrologique d'un bassin versant, Isabelle Braud élargit ses recherches à l'ensemble du cycle de l'eau. « C'était une très belle expérience tant du point de vue thématique – j'ai pu travailler sur des échelles plus grandes que la parcelle – que du point de vue humain. Là-bas, les recherches se font avec moins de moyens. Ça nous fait relativiser quand on se plaint de manquer de financements! »



© CNRS Photothèque - Béatrice Hély.

SCIENCES DE L'UNIVERS  
LABORATOIRE D'ÉTUDE DES TRANSFERTS  
EN HYDROLOGIE ET ENVIRONNEMENT (LTHE)  
CNRS / UNIVERSITÉ GRENOBLE 1 / INSTITUT NATIONAL  
POLYTECHNIQUE DE GRENOBLE (INPG) / INSTITUT  
DE RECHERCHE POUR LE DÉVELOPPEMENT (IRD)  
SAINT-MARTIN-D'HÈRES

Isabelle participe aussi au programme *Amma* (Analyse multidisciplinaire de la mousson africaine), un grand projet international pour mieux connaître la variabilité et l'impact de ce phénomène climatique. « Nous avons contribué à définir l'instrumentation nécessaire à la quantification et à la modélisation des bilans d'eau. »

L'état actuel de la modélisation en hydrologie pour Isabelle Braud ? « On est encore au milieu du gué. Il nous reste à développer beaucoup d'outils qui serviront à anticiper l'impact d'aménagements ou de diverses politiques sur l'environnement. »

## SOPHIE BROUARD

### DE PARIS À NANTES, UNE TRANSPLANTATION RÉUSSIE

Maman depuis peu d'une petite Héloïse, à 35 ans, Sophie Brouard a de toute évidence trouvé son équilibre entre sa vie de famille dans la campagne nantaise et son métier de chercheuse. « J'ai toujours voulu faire ce métier. Mes parents travaillaient dans la recherche et, petite, je passais mes mercredis dans l'un ou l'autre de leur laboratoire. Cela me fascinait. » Voilà l'origine du parcours qui va la conduire de Paris, la ville de son enfance, à l'École nationale vétérinaire de Nantes. « Je voulais avoir une formation médicale avant de me lancer dans la recherche et ma passion pour les animaux m'a orientée vers ces études. »

**UN RÉSULTAT D'UNE EXTRÊME IMPORTANCE POUR DIAGNOSTIQUER, DE FAÇON PRÉCOCE, LA TOLÉRANCE OU LE REJET DU GREFFON.**

En 1995, elle effectue sa thèse de doctorat vétérinaire et un DEA en biomécanique et biomatériaux appliqués à la greffe d'organe. Ses études vétérinaires terminées, elle poursuit son chemin vers la recherche, sur ce sujet qui la fascine : la greffe. Lors de son doctorat, elle travaille sur les mécanismes de rejet et de survie du greffon lors d'une xénotransplantation : une transplantation entre deux espèces différentes. Pendant deux ans, lors d'un post-doctorat à l'École médicale d'Harvard à Boston, elle poursuivra ses travaux sur un gène « protecteur » du greffon, l'hème oxygénase 1. Puis en 2000, tournant important, elle obtient le concours de chargé de recherche du CNRS et intègre, au CHU de Nantes, l'unité Inserm dirigée par le professeur Jean-Paul Soulillou.

Depuis, elle codirige une équipe qui étudie les mécanismes immunologiques de la tolérance en transplantation. « Nous cherchons entre autres à comprendre pourquoi certains patients greffés d'un rein tolèrent leur greffon malgré l'arrêt de leur traitement immunosuppresseur, classiquement administré à vie pour assurer le maintien de la greffe. » Depuis 2001, Sophie Brouard et son équipe ont réalisé de belles avancées. « Nous avons montré que les lymphocytes T du sang de ces patients présentent un profil particulier qui se caractérise notamment par un profil phénotypique et transcriptionnel spécifique. » Un résultat d'une extrême importance pour diagnostiquer, de façon



© Olivier Gauthier.

**SCIENCES DE LA VIE**  
UNITÉ « IMMUNO-INTERVENTION DANS LES ALLO-  
ET XÉNO-TRANSPLANTATIONS »  
INSERM  
NANTES

précoce, la tolérance ou le rejet du greffon. Et, au-delà, pour envisager, chez des patients sous traitement qui présentent le « bon profil », la diminution progressive d'un traitement immunosuppresseur dont les effets secondaires sont lourds.

Alors pour Sophie Brouard, « la Médaille de bronze, c'est autant d'encouragements qui poussent à croire qu'on est sur une bonne voie ». Une voie qu'elle suit sereinement entre ses passions pour la voile, la randonnée en montagne, le saxophone et, désormais, ses deux enfants !

## RÉMY CAMPOS

### UN VOYAGEUR ENTRE MUSIQUE ET RECHERCHE

Rémy Campos a toujours souhaité être musicien et chercheur, et a réalisé son rêve. À 34 ans, le voici professeur au Conservatoire national supérieur de musique et de danse de Paris et au Conservatoire de musique de Genève. Après deux DEA, en histoire et en musicologie, et une thèse de musicologie soutenue en 2002, il prépare actuellement à l'École des hautes études en sciences sociales (EHESS) une thèse de doctorat sur François-Joseph Fétis, musicographe et lecteur (1820-1871).

Ses recherches ont d'abord porté sur l'histoire des institutions musicales. Il a étudié les lieux où s'acquièrent les dispositions à l'art, notamment les conservatoires de Paris et de Genève, publiant sur ce dernier, en 2003, un ouvrage intitulé *Instituer la musique. Les débuts du Conservatoire de Genève*

(1835-1859) [Éditions Université-Conservatoire de Genève]. Pour comprendre la création de ce dernier, il s'est attaché à étudier l'impact de sa fondation par un financier amateur d'art sur le tissu musical de la ville, élargissant son champ d'observation à la philanthropie patricienne et aux mécanismes du don en général.

Ses recherches actuelles s'organisent autour de trois axes :

- L'historiographie : étude de l'institutionnalisation de l'histoire de la musique entre 1870 et 1920 et des modalités concrètes d'exercice du métier de musicologue.
- L'histoire des pratiques de lecture de la musique : travail visant à éclairer le bouleversement radical du rapport des musiciens occidentaux aux partitions qui s'est opéré au cours des deux derniers siècles. Cette enquête comporte un volet expérimental mené avec un groupe de chercheurs de l'Ircam (Institut de recherche et coordination acoustique/musique).
- L'histoire des pratiques liturgiques : à mi-chemin entre histoire et ethnographie, cet autre chantier permettra d'interroger la place des textes prescriptifs dans les « performances » rituelles.

Rémy Campos partage donc son temps entre la Suisse et la France. Il a instauré pour ses étudiants du Conservatoire de Paris des « classes hors-les-murs ». Après leur avoir permis de travailler pendant une semaine à la villa Médicis à Rome, il prépare en ce moment une session à New York, une ville qui lui est chère, « un lieu où se croisent les routes artistiques et qui est idéal pour expérimenter une géographie de la musique ».

**« IL EST IMPOSSIBLE DE TRAVAILLER SANS UNE CONNAISSANCE APPROFONDIE DE CE QUI SE FAIT DANS LES SCIENCES SOCIALES, NI MÊME SANS UNE VÉRITABLE IMMERSION DANS LES MILIEUX ÉTUDIÉS. L'HISTOIRE A AUSSI SES TERRAINS. »**

Convaincu de l'importance de l'interdisciplinarité, le jeune professeur engage ses étudiants à ouvrir un dialogue avec les autres disciplines : « Il est impossible de travailler sans une connaissance approfondie de ce qui se fait dans les sciences sociales, ni même sans une véritable immersion dans les milieux étudiés. L'histoire a aussi ses terrains. »



**SCIENCES DE L'HOMME ET DE LA SOCIÉTÉ**  
CONSERVATOIRE NATIONAL SUPÉRIEUR DE MUSIQUE  
ET DE DANSE DE PARIS / CONSERVATOIRE DE MUSIQUE DE GENÈVE  
GENÈVE / PARIS



## BÉATRICE CHATEL

### LA LUMIÈRE APPRIVOISÉE



© CNRS Photographie - Jacques Calangui.

SCIENCES PHYSIQUES ET MATHÉMATIQUES  
LABORATOIRE COLLISIONS, AGRÉGATS, RÉACTIVITÉ (LCAR)  
CNRS / INSTITUT DE RECHERCHE SUR LES SYSTÈMES ATOMIQUES  
ET MOLÉCULAIRES COMPLEXES (IRSAMC) / UNIVERSITÉ TOULOUSE 3  
TOULOUSE

« La femtoseconde est à la seconde ce que l'épaisseur d'un cheveu est à la distance Terre-Lune. » Pas facile de se représenter les échelles de temps sur lesquelles Béatrice Chatel fait travailler ses lasers ! En peu d'années, cette jeune chercheuse de 34 ans du LCAR (Laboratoire collisions, agrégats, réactivité) s'est fait un nom dans le domaine extrêmement pointu du façonnage des impulsions laser.

C'est en intégrant Sup'Optique, dans l'intention de travailler dans l'industrie, qu'elle commence à se familiariser avec l'optique non linéaire. Finalement, elle effectue une thèse sur la métrologie des fréquences et se laisse prendre au jeu de la recherche.

Elle en apprécie particulièrement le côté expérimental. « On part de concepts très fondamentaux comme la mécanique quantique puis on met les mains dans le cambouis pour monter un dispositif. On cherche des fournisseurs, on fait de la plomberie, de l'électronique... et quand le montage fonctionne c'est un immense plaisir ! »

**BÉATRICE CHATEL A MIS AU POINT UN INSTRUMENT AUX PERFORMANCES UNIQUES AU MONDE, CAPABLE DE FAÇONNER DES IMPULSIONS LASER DE FAÇON EXTRÊMEMENT PRÉCISE.**

Les lasers femtoseconde deviennent ensuite sa spécialité. Ils permettent, entre autres applications, d'accéder à des phénomènes temporels auparavant impossibles à visualiser comme par exemple la vibration d'une molécule. Mais pour cela, il faut connaître parfaitement les propriétés de la lumière que l'on envoie à travers ces molécules. Béatrice Chatel a mis au point un instrument aux performances uniques au monde, capable de façonner des impulsions laser de façon extrêmement précise. Grâce à cet outil, les chercheurs sont capables de briser des molécules de façon contrôlée en fonction des propriétés de l'impulsion laser à laquelle elles sont soumises. C'est le contrôle optimal, « une vraie révolution dans notre domaine ». Une meilleure maîtrise des lasers femtoseconde promet d'importantes avancées en chimie, en biologie et en physique. La jeune chercheuse est d'ailleurs coordinatrice du comité de pilotage du Réseau national des technologies femtoseconde qui cherche à favoriser les échanges de technologies entre les différentes communautés qui utilisent ces lasers.

Béatrice Chatel met son savoir faire au service de chercheurs venus d'autres horizons, entre autres des géologues qui, pour effectuer des géodatations sur des sédiments, ont besoin de lasers pour vaporiser des points précis de leurs échantillons. Elle a aussi un contrat avec un industriel spécialisé dans les lasers, qui cherche à les rendre plus versatiles. « La technologie femtoseconde commence à passer dans les procédés industriels et la France est très compétitive dans ce domaine. »

Cette mère de trois enfants sait faire partager sa passion pour la physique. Elle va parfois dans les écoles raconter son travail aux plus jeunes. Elle a aussi participé à la création d'une exposition itinérante d'optique dans le cadre de l'Année mondiale de la physique.

## LAURENT COGNET

### UN PHYSICIEN AU PAYS DES NEUROSCIENCES

« C'est un métier dans lequel on cherche continuellement à assouvir sa curiosité. C'est tout de même sympa ! » S'il y a quelqu'un qui ne va pas au travail à reculons, c'est bien Laurent Cognet. Et il en a fallu de la curiosité à cet opticien de formation pour se retrouver, aujourd'hui, à 34 ans, dans le milieu des neurobiologistes. Son credo ? La détection de nano-objets individuels et les applications de ces recherches pour les neurosciences.

C'est par choix que Laurent Cognet entre, en 1992, à l'École supérieure d'optique à Orsay. Il emprunte ensuite la voie de la recherche et obtient, en 1999, une thèse en optique atomique à l'Institut d'optique d'Orsay. Puis, il décide de partir à Leyde, aux Pays-Bas, rejoindre une équipe qui travaille sur les méthodes de détection de molécules biologiques individuelles par microscopie de fluorescence. « La spécificité de ces recherches était de n'étudier qu'une unique molécule – au lieu d'un ensemble de molécules – et ce, directement dans des cellules vivantes. »

**« JE VOULAIS CONTINUER À FAIRE DE LA PHYSIQUE FONDAMENTALE TOUT EN M'APPROPRIANT DES QUESTIONNEMENTS PROPRES À LA NEUROBIOLOGIE. »**

Fort de cette expérience, à l'interface entre la physique et la biologie, Laurent frappe à la porte du CNRS en 2000 et propose de développer les méthodes optiques de détection de nano-objets individuels dans l'équipe de Brahim Lounis et de les appliquer à la neurobiologie. « Je voulais continuer à faire de la physique fondamentale tout en m'appropriant des questionnements propres à la neurobiologie. » Le courant passe immédiatement entre le physicien et les biologistes. Les résultats obtenus par l'équipe font aujourd'hui référence dans la communauté internationale.

Dernièrement, Laurent Cognet et son équipe sont parvenus à détecter des nanoparticules d'or de 1,4 nanomètre de diamètre. Une découverte cruciale – ces objets n'avaient jamais pu être détectés avec les méthodes d'optique en champ lointain – ouvrant la voie à une nouvelle spectroscopie optique. Ces nanoparticules d'or peuvent être utilisées comme marqueurs et remplacer avantageusement les molécules fluorescentes qui ont la fâcheuse manie de griller dès qu'on les regarde. Jamais avare d'une métaphore, le chercheur fait un parallèle entre les



© CNRS Photographie - Pierre Dubéngé.

SCIENCES PHYSIQUES ET MATHÉMATIQUES  
CENTRE DE PHYSIQUE MOLÉCULAIRE OPTIQUE ET HERTZIENNE (CPMOH)  
CNRS / UNIVERSITÉ BORDEAUX 1  
TALENCE

molécules fluorescentes et un ballon de baudruche que l'on accrocherait à une personne pour la repérer au milieu de la foule et qui exploserait sitôt qu'on le regarde. « Grâce à ces nanoparticules, on peut désormais observer les molécules biologiques qui nous intéressent aussi longtemps que l'on veut tout en minimisant la taille du marqueur qui nous sert à les détecter. Ceci offre des perspectives considérables en biologie cellulaire et aussi pour les puces à ADN. »



## ROSA COSSART

### LES PREMIERS NEURONES EN IMAGE



© CNRS Photographie - Eric Francischini

SCIENCES DE LA VIE  
INSTITUT DE NEUROBIOLOGIE DE LA MÉDITERRANÉE (INMED)  
INSERM  
MARSEILLE

« Cette Médaille ne récompense pas un travail que j'ai achevé, elle m'encourage à poursuivre ce que j'ai commencé. » Et pourtant, à 30 ans, cette jeune femme aux origines franco-portugaises affiche un parcours déjà bien complet.

Après des études d'ingénieur à l'École centrale de Paris et un DEA en biophysique, Rosa Cossart entreprend une thèse sur le devenir des interneurons dans les épilepsies. Ces neurones sont la source des influx inhibiteurs chez l'adulte. Elle mettra en évidence un nouveau type d'influx synaptique excitateur sur ces cellules. Elle part ensuite en post-doctorat dans un laboratoire new-yorkais, pionnier dans l'utilisation de l'imagerie pour l'étude des activités de réseau du cerveau, activités déclenchées par un ensemble donné de neurones.

Là, les événements se précipitent. À mi-parcours de son post-doctorat, elle se présente pour la première fois à un concours du CNRS auquel elle est reçue ! En juin 2003, elle rejoint l'unité Inserm où elle a fait sa thèse, entre-temps devenue l'Institut de neurobiologie de la Méditerranée.

« NOTRE APPROCHE REPOSE SUR LA TECHNIQUE D'IMAGERIE BIPHOTONIQUE QUI PERMET DE SUIVRE EN TEMPS RÉEL L'ACTIVITÉ DE PLUSIEURS MILLIERS DE NEURONES EN MÊME TEMPS. »

Ravie de son cadre de vie marseillais, elle codirige aujourd'hui l'équipe spécialisée dans l'étude des activités de réseau par imagerie. « Nous cherchons à comprendre comment ces activités sont générées lors du développement. » Un enjeu de taille car on ignore encore comment l'activité du cerveau se met en place lors des premiers instants de la vie. D'autres s'y intéressent mais Rosa Cossart a tiré un atout particulier de son expérience post-doctorale : « Notre approche repose sur la technique d'imagerie biphotonique qui permet de suivre en temps réel l'activité de plusieurs milliers de neurones en même temps. » Et la démarche semble avoir porté ses fruits ! On sait que notre cerveau fonctionne grâce à l'échange d'influx nerveux, entre neurones, via les synapses. Or, les travaux de Rosa Cossart et de ses collègues révèlent que les premières cellules de notre cerveau pourraient être activées de façon intrinsèque, sans ces connexions synaptiques. Peut-être une nouvelle étape dans la connaissance de la mise en place du cerveau adulte !

Malgré l'importance de ses découvertes, la jeune chercheuse s'exprime avec réserve et témoigne simplement de sa surprise face à cette récompense qui lui semble arriver presque trop tôt. « Comme pour mon intégration au CNRS, cela me donne envie d'être à la hauteur. » Mais elle avoue aussi être flattée. « Je suis dans une unité Inserm et cette médaille CNRS signifie que d'autres personnes, a priori plus éloignées de ma problématique, ont apprécié mon travail. »



## PHILIPPE CROCHET

### VOYAGE AU CŒUR DE LA MATIÈRE

Quarks, gluons, hadrons, leptons : il y a de quoi rêver en écoutant le nom de ces familles de particules qui nous composent. Entrevoir l'infiniment petit, comprendre la nature de la matière, c'est ce qui a attiré Philippe Crochet vers la physique des hautes énergies. Ce chercheur de 35 ans du Laboratoire de physique corpusculaire de Clermont-Ferrand savait depuis la terminale dans quoi il voulait s'engager. Lors de son DEA, puis de son doctorat de physique nucléaire à l'université Louis Pasteur de Strasbourg, il se familiarise avec la physique des particules, notamment avec le détecteur Fopi situé à Darmstadt. C'est dans cette ville allemande qu'il fera son post-doctorat durant un an et demi. Son travail avec Fopi concerne les kaons, ces particules constituées d'une paire quark-antiquark et dont la durée de vie au cœur des détecteurs est de l'ordre du centième de milliardième de seconde. Il participe à des travaux montrant comment la nature des kaons est modifiée dans un milieu à forte densité baryonique. Leur masse effective varie et le taux de formation des kaons positifs est défavorisé par rapport à celui de leur antiparticule. « Comprendre comment se comportent ces particules permet de sonder les propriétés de la matière », explique le physicien.

« ON ESPÈRE AINSI RECRÉER UN ÉTAT DE LA MATIÈRE QUI AURAIT EXISTÉ LORS DES PREMIÈRES MICROSECONDES DE L'UNIVERS APRÈS LE BIG BANG : LE PLASMA DE QUARKS ET DE GLUONS. »

Mais à deux ans de la mise en route du LHC (Large Hadron Collider), le gigantesque accélérateur de particules du Cern, c'est un tout autre sujet qui occupe l'essentiel du temps de Philippe Crochet. Il s'agit d'Allice, l'une des expériences phare du LHC, un collisionneur hadronique qui permettra d'atteindre des énergies inouïes. « On espère ainsi recréer un état de la matière qui aurait existé lors des premières microsecondes de l'Univers après le Big Bang : le plasma de quarks et de gluons. » Pour préparer l'entrée en activité de cet instrument, Philippe Crochet n'économise ni temps ni énergie. Il a d'abord contribué, par des simulations, à démontrer l'intérêt d'ajouter un détecteur d'électrons dans la partie centrale d'Allice. Par ailleurs, afin de caractériser le plasma de quarks et de gluons, il effectue un travail de prospective sur la mesure des saveurs lourdes.

Philippe Crochet est aussi responsable software du groupe Allice au LPC et se charge de développer et de maintenir le logiciel qui pilotera le système de déclenchement du spectromètre à muons d'Allice. Enfin, il est coordinateur de la physique d'Allice en France. « Notre charge est de préparer et d'organiser l'effort de recherche français au sein d'Allice et de lui assurer la meilleure visibilité possible au niveau international. » Recherche fondamentale, travaux de développement, responsabilités... Philippe Crochet travaille à une cadence accélérée et démontre une puissance de travail qui force l'admiration de ses collègues.



© CNRS Photographie - Sébastien Bulteau

PHYSIQUE NUCLÉAIRE ET CORPUSCULAIRE  
LABORATOIRE DE PHYSIQUE CORPUSCULAIRE (LPC)  
CNRS-INSTITUT NATIONAL DE PHYSIQUE NUCLÉAIRE ET DE PHYSIQUE  
DES PARTICULES (IN2P3) / UNIVERSITÉ CLERMONT-FERRAND 2  
AUBIÈRE

# ALAIN DOLLA

## LA VIE SANS OXYGÈNE



SCIENCES DE LA VIE  
UNITÉ « BIOÉNERGÉTIQUE ET INGÉNIERIE DES PROTÉINES » (BIP)  
CNRS / INSTITUT DE BIOLOGIE STRUCTURALE ET MICROBIOLOGIE  
MARSEILLE

**Dès qu'il le peut, Alain Dolla n'aspire qu'à une chose :** se retrouver en pleine nature dans des endroits perdus et sauvages pour savourer ses « petits bols d'oxygène ». Si pour ce Marseillais de 42 ans, ces petits bols sont bénéfiques, ils le sont beaucoup moins pour les organismes auxquels il consacre ses travaux. « Je cherche à caractériser les facteurs moléculaires et cellulaires qui permettent à certains organismes, dits anaérobies, de vivre en absence d'oxygène. »

**« LES PREMIERS ORGANISMES ANAÉROBIES ONT DÛ APPRENDRE À SE PROTÉGER FACE À L'APPARITION PROGRESSIVE DE L'OXYGÈNE. »**

C'est en 1991, au retour d'un stage post-doctoral d'un an outre-Atlantique, à l'université de Calgary, que ce biochimiste de formation intègre le laboratoire « Bioénergétique et ingénierie des protéines », à Marseille. Là, il étudie le métabolisme énergétique

d'organismes anaérobies sulfato-réducteurs et notamment celui des bactéries du genre *Desulfovibrio*. Il y a quelques années, suite à un autre séjour à Calgary, il initie une recherche originale en s'intéressant au stress que leur inflige la présence d'oxygène.

**Pendant longtemps, on a pensé que les bactéries sulfato-réductrices ne toléraient aucun contact avec l'oxygène.** Or, on s'est aperçu qu'elles avaient développé des stratégies de résistance à celui-ci. Avec les membres de l'équipe « Génomique fonctionnelle de l'anaérobiose » qu'il a créée en 2003, Alain Dolla a pu démonter, par l'analyse génétique de mutants, une partie de l'artillerie de défense mise en place par ces bactéries. Récemment, il a développé une analyse protéomique différentielle qui consiste à comparer les protéines exprimées dans différentes conditions de stress oxydant. En étudiant ainsi la réponse

globale de la cellule, il a déjà pu mettre en évidence de nouveaux systèmes antioxydants chez les *Desulfovibrio*. Cette approche permet également d'attribuer un rôle à des protéines aux fonctions jusqu'alors hypothétiques ou inconnues dans ces mécanismes de défense.

**Derrière ces travaux se profile un enjeu de taille.**

« Avant que la respiration aérobie ne se mette en place, il y a des milliards d'années, les premiers organismes anaérobies ont dû apprendre à se protéger face à l'apparition progressive de l'oxygène. La caractérisation de ces mécanismes de résistance chez des bactéries anaérobies contemporaines devrait donc apporter des informations sur l'évolution des espèces et, notamment, sur le passage du mode de vie sans oxygène à celui en présence d'oxygène. »

**« Cette médaille est très valorisante pour mon équipe et mes collaborateurs car elle signifie que nos thèmes de recherche, certes originaux, sont reconnus et soutenus. »**

© CNRS Photographie - Eric Franceschi

# EMMANUELLE DUBOIS

## PHYSIQUE, CHIMIE : LE COURANT PASSE

**« Dans mes recherches, je suis toujours dans le transversal, entre plusieurs domaines. C'est ce qui me plaît : créer des ponts, interagir avec des chercheurs venus d'autres disciplines. C'est à la fois enrichissant pour soi et pour le sujet sur lequel on travaille. »** C'est sous le signe de la diversité que se place Emmanuelle Dubois, 33 ans, chimiste du laboratoire « Liquides ioniques et interfaces chargées » (LI2C). Cette envie de toucher à tout n'est pas nouvelle : déjà, au début de ses études à l'École de physique et chimie industrielles de la ville de Paris, elle hésite entre ces deux disciplines. Finalement elle n'en sacrifiera aucune.

**Dès son doctorat au LI2C, elle s'intéresse aux liquides magnétiques, ou ferrofluides,** des solutions riches en nanoparticules chargées. Ces fluides, inventés dans les années 60 pour la Nasa, ont des particularités tout à fait surprenantes : en présence d'un champ ou d'un gradient magnétique, ils se durcissent et adoptent diverses configurations. Leurs applications sont multiples : on les retrouve à l'intérieur des disques durs et dans certains haut-parleurs. Mais ils risquent de s'immiscer dans bien d'autres produits : leurs changements de propriétés sous champ intéressent les fabricants d'appareils tels que les sismographes ou les accéléromètres. Des techniques utilisées en médecine comme l'IRM (imagerie par résonance magnétique) en profiteront aussi. La jeune femme étudie en profondeur les caractéristiques physicochimiques des liquides magnétiques : leur stabilité, leur structure, leur comportement sous champ magnétique, les procédés de fabrication...

**« NOUS AVONS TRAVAILLÉ AVEC DES IDÉES DE CHIMISTES, TOUT EN COLLABORANT ÉTROITEMENT AVEC DES PHYSICIENS. »**

Puis, elle s'attaque à un épineux problème : pendant très longtemps, des chercheurs du monde entier ont essayé de fabriquer des fluides magnétiques qui, en plus, seraient capables de conduire le courant.



SCIENCES CHIMIQUES  
UNITÉ « LIQUIDES IONIQUES ET INTERFACES CHARGÉES » (LI2C)  
CNRS / UNIVERSITÉ PIERRE ET MARIE CURIE / ÉCOLE SUPÉRIEURE  
DE PHYSIQUE ET DE CHIMIE INDUSTRIELLES (ESPCI)  
PARIS

Ils s'y sont tous cassés les dents. Avec son collègue Jean Chevalet, Emmanuelle Dubois entreprend une étude électrochimique des ferrofluides et, en 2004, ils réussissent à fabriquer... un fluide magnétique conducteur ! Cette importante découverte débouche sur un brevet. Cette année, les chercheurs ont gagné le concours du ministère de la Recherche pour la création d'entreprises innovantes, ce qui leur permettra de valoriser leur tout nouveau procédé et d'envisager des applications pour ce matériau hors norme. « Notre méthode de synthèse est finalement assez simple. Je pense que si elle n'a pas été découverte auparavant, c'est parce que ceux qui l'ont cherchée, l'ont seulement fait à partir de la physique. Nous, nous avons travaillé avec des idées de chimistes, tout en collaborant étroitement avec des physiciens. » Emmanuelle Dubois, sans se départir de sa modestie, ne cesse de faire l'éloge du mélange des genres.

© CNRS Photographie - Paul Bazoge



## ESTHER DUFLO

### L'ÉCONOMIE, UNE ARME CONTRE LA PAUVRETÉ



© Nicole Figiel

SCIENCES DE L'HOMME ET DE LA SOCIÉTÉ  
MASSACHUSETTS INSTITUTE OF TECHNOLOGY  
CAMBRIDGE

« J'ai toujours été intéressée par la lutte contre la pauvreté ; un jour il m'est apparu que je pourrais en faire un métier. » À 32 ans, sous des airs d'étudiante baroudeuse, Esther Duflou a déjà à son actif une triple carrière de chercheuse, de professeur et de chef d'entreprise. Après Normale sup, deux maîtrises (histoire et économie) et un DEA d'économie politique, elle fait un PhD au MIT (*Massachusetts Institute of Technology*) « parce que c'est là qu'il fallait aller ». D'abord *assistant professor*, elle est dès 2002 professeur en titre au MIT. Les choses vont alors très vite : outre son enseignement en économie du développement, elle fonde en 2003 le *Poverty Action Lab*. Avec neuf collaborateurs permanents et des équipes un peu partout (Inde, Madagascar, Kenya, Indonésie), elle part en guerre contre la pauvreté.

L'économie du développement, en combinant modélisation théorique et études empiriques, débusque les pièges de la pauvreté – qui contribuent à la pérenniser – et débouche non seulement sur des diagnostics mais aussi sur des recommandations pratiques. La mission du *Poverty Action Lab* est d'appliquer les méthodes d'évaluation scientifique aux programmes de lutte contre la pauvreté :

- Dans le domaine de l'éducation, « on utilise des protocoles aléatoires, comme pour tester un nouveau médicament. Par exemple, sur 100 écoles, un groupe de 50 choisies au hasard se verra appliquer une méthode pédagogique, l'autre groupe servira de témoin ».
- Dans le secteur de la santé. Une enquête menée en Inde révèle une des causes d'un taux de vaccination trop faible : l'absentéisme du personnel soignant.
- Sur le rôle des femmes dans les pays en développement. « En Afrique du Sud, le minimum vieillesse a été étendu à la population noire. Quand ce sont les femmes qui le perçoivent, les enfants sont mieux nourris que lorsque ce sont les hommes. »

#### L'ÉCONOMIE DU DÉVELOPPEMENT, EN COMBINANT MODÉLISATION THÉORIQUE ET ÉTUDES EMPIRIQUES, DÉBUSQUE LES PIÈGES DE LA PAUVRETÉ.

Elle reconnaît que sa « petite entreprise » est unique en son genre pour l'instant et s'efforce de faire des émules grâce notamment à son site internet : [www.povertyactionlab.org](http://www.povertyactionlab.org). Les financements proviennent du public et du privé. « Aux États-Unis, le milieu est ambitieux, compétitif ; on travaille dur, mais on a un grand respect pour la recherche. »

La carrière rapide de la jeune chercheuse, reconnue dans les deux pays, lui a valu de nombreuses distinctions aux États-Unis dont le *Elaine Bennett Research Prize* (2003) mais aussi en France où elle reçoit, en 2005, le prix du meilleur jeune économiste (*Le Monde / Cercle des économistes*) et... la Médaille de bronze du CNRS.

L'année qui vient sera française : elle est invitée à enseigner à Normale sup, ce qui ne l'empêchera pas de faire un tour sur le terrain : le Maroc, l'Inde et Madagascar sont déjà au programme, et bien sûr de poursuivre sa collaboration avec *Libération* où elle publie un éditorial un lundi par mois.



## MARC FIVEL

### UN CHERCHEUR, MULTI-ÉCHELLES

Lorsque Marc Fivel raconte le parcours universitaire qui l'a conduit à s'intéresser à la mécanique et à la physique des matériaux, il évoque toujours sa rencontre avec Gilles Canova, son directeur de thèse, un mécanicien brillant malheureusement disparu trop tôt. Ce fut un vrai tournant dans sa carrière puisque c'est ce chercheur qui lui a donné le goût de la recherche et qui l'a mis sur la voie de ses travaux actuels. Après sa thèse à l'INPG, Marc Fivel fait un post-doctorat en Californie au *Lawrence Livermore National Laboratory*, puis intègre le CNRS et les équipes du GPM2.

Aujourd'hui, à 36 ans, ce jeune père de deux enfants est reconnu pour ses travaux sur la modélisation de la plasticité des matériaux cristallins comme le cuivre, l'acier ou même la glace. Cette plasticité est engendrée par le mouvement et la multiplication de dislocations dans la structure du matériau à l'échelle de la dizaine de micromètres. Pour modéliser leur formation lorsque le matériau est soumis à un chargement complexe, Marc Fivel a contribué à l'élaboration d'un code en 3D très innovant. « C'est un outil numérique original qui permet de visualiser de façon dynamique la propagation des lignes de défaut. » Cette connaissance accrue de la formation des défauts cristallins et de leurs interactions permet de déterminer l'origine physique du comportement mécanique des matériaux et de prévoir des phénomènes comme la fatigue des aciers.

Ces recherches ont particulièrement intéressé le CEA avec qui Marc Fivel collabore intensément. « Nous avons travaillé sur la fatigue des aciers inoxydables utilisés dans les tuyauteries des centrales nucléaires. Ces circuits sont souvent soumis à des variations de température qui finissent par engendrer des microfissures. Grâce à notre outil, nous avons montré comment elles se formaient et à partir de là, établi une durée de vie pour ces structures. » Toujours en collaboration avec le CEA, il a récemment entamé une étude sur le comportement mécanique d'aciers irradiés.

#### MARC FIVEL EST MÊME DESCENDU JUSQU'AUX ANGSTROMS AFIN DE VOIR NAÎTRE LES DISLOCATIONS À L'ÉCHELLE DE L'ATOME.

Si sa formation en mécanique l'a amené à s'intéresser aux milieux continus, son envie de comprendre les phénomènes au niveau physique l'a conduit à regarder



© CNRS Photothèque - Bérangère Healy

SCIENCES POUR L'INGÉNIEUR  
UNITÉ « GÉNIE PHYSIQUE ET MÉCANIQUE DES MATÉRIAUX » (GPM2)  
CNRS / INSTITUT NATIONAL POLYTECHNIQUE DE GRENOBLE (INPG)  
GRENOBLE

ce qui se passait dans les matériaux à l'échelle du micron. Il est même descendu jusqu'aux angströms afin de voir naître les dislocations à l'échelle de l'atome. « Mon objectif est d'établir des lois sur la plasticité des matériaux qui soient utilisables en mécanique et qui soient fondées sur une vraie connaissance physique des phénomènes. »

Pour quelqu'un qui pratique assidûment la randonnée en montagne, grim pant ou dévalant les courbes de niveau, ces allées et venues d'une échelle à l'autre n'ont jamais posé de problème !

## CORINNE FORTIER

# ANTHROPOLOGIE DU CORPS, DU GENRE ET DE LA FILIATION



© CNRS Photothèque - Xavier Pierré

SCIENCES DE L'HOMME ET DE LA SOCIÉTÉ  
LABORATOIRE D'ANTHROPOLOGIE SOCIALE (LAS)  
CNRS / COLLÈGE DE FRANCE / ÉCOLE DES HAUTES ÉTUDES  
EN SCIENCES SOCIALES (EHESS)  
PARIS

« Mon parcours, c'est de revenir à l'empirique », explique Corinne Fortier. Un parcours qui l'a conduite de la philosophie – trop désincarnée et *a priori* – à la sociologie et à l'ethnologie, soit trois maîtrises, suivies d'un DEA dirigé par Maurice Godelier et d'un doctorat en anthropologie sociale intitulé *Corps, différence des sexes et infortune : transmission des savoirs en Islam malékite et dans la société maure de Mauritanie*.

Un fil conducteur relie la diversité thématique et géographique de ses recherches : les rapports sociaux de sexe, le corps, la filiation. Pour cela, cette chercheuse

de 35 ans ajoute à la connaissance livresque l'expérience humaine, le rapport avec l'autre, bref le terrain. Son premier terrain sera l'Algérie où elle étudie les représentations et les pratiques autour de la différence des sexes, de la petite enfance et de la parenté de lait.

**SON GOÛT DU TERRAIN L'A CONDUITE DE LA PHILOSOPHIE – TROP DÉINCARNÉE – À LA SOCIOLOGIE ET À L'ETHNOLOGIE.**

Elle fait ensuite un long séjour de dix-huit mois dans la société maure de Mauritanie où elle s'attache à analyser les rituels sexués du cycle de la vie, et y intègre de façon originale une analyse de la séduction et de l'enseignement coranique. Partir seule, à 23 ans, n'est-ce pas trop difficile ? « Dans ce pays à tradition d'hospitalité, j'ai trouvé un accueil chaleureux et une richesse culturelle qui vous font oublier les désagréments matériels. » À la jonction de l'anthropologie et des sciences des religions, elle prend en compte l'influence dans cette société musulmane des textes théologiques (Coran, vie du Prophète) et juridiques (droit malékite), sur la transmission, souvent orale et incorporée, des savoirs et des pratiques. « L'excision, par exemple, n'est pas dans le Coran et il n'en est presque rien dit dans les traditions du Prophète. C'est une pratique culturelle que l'on retrouve aussi dans des sociétés chrétiennes. »

L'un des points forts de la démarche de cette jeune chercheuse « en quête de représentations profondes et universelles » est son aptitude à utiliser ses recherches antérieures sur la société maure pour analyser des matériaux recueillis dans la société française, signe d'une réelle pratique de l'anthropologie comparée. Elle mène en effet en France des recherches sur deux sujets particuliers : les procréations médicalement assistées et la prostitution, qui lui permettent d'interroger nos représentations du corps et ses substances, de l'identité de genre et de l'héritéité.

Son activité d'écriture est soutenue : cinq articles à paraître en 2005 et deux ouvrages en préparation. Outre ses activités d'enseignement, Corinne Fortier, au sein de son laboratoire, participe à plusieurs groupes de recherche dont l'un est coordonné par Françoise Héritier. Elle est aussi coresponsable d'un groupe de travail sur le thème « anthropologie et langage ».

## CÉCILE FOUGERON

# MOT ÉNONCÉ, MOT PERÇU

C'est en faisant réviser une amie qui préparait un examen de phonétique que Cécile Fougeron – alors en double licence de linguistique et d'ethnologie – se prend de passion pour cette discipline. Elle obtient, en 1998, un doctorat de phonétique à Paris 3 avec une thèse intitulée *Variations articulatoires en début de constituants prosodiques de différents niveaux en français*. Durant cette période, des collaborations étroites avec l'UCLA (University of California, Los Angeles) où elle effectue de nombreux séjours, renforcent ses orientations scientifiques en phonétique et phonologie.

Pendant sa thèse, ses recherches portent sur les relations entre prosodie et mouvements articulatoires dans la production de la parole. Elles revêtent un caractère très novateur en établissant un lien entre deux domaines longtemps traités de manière séparée, l'articulation des sons de la parole d'un côté, et l'organisation prosodique des énoncés de l'autre. Elle montre que l'articulation des consonnes et voyelles varie en fonction de leur position dans un énoncé et que la structure linguistique du message se reflète jusque dans les propriétés phonétiques des sons le composant.

**« CE QUI M'INTÉRESSE, C'EST SURTOUT L'ENCODAGE ET LE DÉCODAGE : LE PASSAGE DE LA FORME MÉMORISÉE DES MOTS À LEURS FORMES PRODUES ET PERÇUES. »**

En 1998, elle rejoint le Laboratoire de psycholinguistique expérimentale de Genève pour un post-doctorat de quatre ans. Ses travaux s'engagent dans une direction nouvelle en se portant sur des questions relatives à la syllabation de la chaîne parlée et à la pertinence de la syllabe dans les processus de segmentation et de reconnaissance de la parole en perception. « Ce qui m'intéresse, c'est surtout l'encodage et le décodage : le passage de la forme mémorisée des mots à leurs formes produites et perçues. » Ces recherches ont été poursuivies dans le cadre de l'ATIP jeune chercheur (Action thématique incitative sur programme) dont Cécile Fougeron a bénéficié en 2002, dès son entrée en tant que chargée de recherche au Laboratoire de phonétique et phonologie.

Ses recherches actuelles portent sur la production et la perception de variantes phonologiques. Elle travaille également sur les processus mentaux d'encodage phonologique avant la prononciation des mots et sur les manifestations acoustiques et articulatoires de l'organisation syllabique dans les langues.

Parmi les autres activités de Cécile Fougeron, soulignons son intérêt pour l'enseignement de la phonétique expérimentale, à travers sa participation active au *Thematic Network in Speech Communication Sciences* du programme *Socrates / Erasmus* et à la formation des étudiants en orthophonie. Son projet a été choisi par le comité permanent de la conférence internationale *Labphon* pour organiser la prochaine édition de cette conférence, qui se tiendra à Paris en 2006. Autre distinction : elle a été élue en 2003 au *Council of International Phonetic Association*.



© CNRS Photothèque - Xavier Pierré

SCIENCES DE L'HOMME ET DE LA SOCIÉTÉ  
LABORATOIRE DE PHONÉTIQUE ET PHONOLOGIE  
CNRS / UNIVERSITÉ PARIS 3  
PARIS

## SYLVIE FRIANT

### À LA POURSUITE DES VIRUS DANS LE TRAFIC INTRACELLULAIRE

« J'ai eu beaucoup de chance dans ma carrière : que ce soit en thèse, en post-doctorat ou au CNRS, j'ai toujours travaillé avec des personnes qui m'ont fait confiance. » Une confiance aujourd'hui renouvelée par la Médaille de bronze du CNRS.

Après sa thèse sur la rétrotransposition des gènes chez la levure, Sylvie Friant effectue un post-doctorat dans le laboratoire du professeur Howard Riezman au *Biozentrum* de l'université de Bâle. Une expérience capitale pour la jeune chercheuse. « C'est là que j'ai entrepris mes recherches sur le trafic intracellulaire et notamment sur l'endocytose, la voie d'entrée des molécules dans une cellule. Mais c'est aussi là que j'ai acquis ma conception de la recherche, basée sur l'échange, la confiance et l'ouverture. » Un état d'esprit qui semble lui avoir plutôt réussi.

De retour de Suisse, Sylvie Friant obtient un poste de chargée de recherche au CNRS et intègre l'Institut de biologie et de chimie des protéines de Lyon. Là, poursuivant ses travaux sur le trafic intracellulaire chez la levure, elle découvre le rôle de la protéine *Ent3*, inconnue jusqu'alors, et montre que cette protéine intervient dans une étape clé du trafic : la formation des endosomes tardifs qui constituent le compartiment dans lequel les molécules qui entrent dans la cellule sont regroupées puis triées.

Depuis peu, les recherches de Sylvie Friant ont pris une toute nouvelle tournure grâce à deux découvertes réalisées chez l'homme : l'existence d'un homologue d'*Ent3* et l'implication des endosomes tardifs dans le bourgeonnement des virus à enveloppe comme le virus *Ébola* ou celui du sida.

« SI ON PARVIENT À COMPRENDRE COMMENT LA MEMBRANE DE NOS CELLULES SE DÉFORME LORSQU'UN VIRUS S'Y DÉVELOPPE, ON POURRA ENVISAGER DE BLOQUER CETTE DÉFORMATION ET DONC L'INFECTION VIRALE. CELA POURRAIT FOURNIR UNE NOUVELLE PISTE THÉRAPEUTIQUE. »

La chercheuse décide alors de passer du modèle de la levure à l'homme avec deux objectifs : déterminer si l'homologue *Ent3* humain est, comme chez la levure, impliqué dans le trafic des endosomes tardifs ou dans le cycle d'infection des virus. Son projet reçoit très rapidement le soutien d'une Atip (Action thématique incitative sur programme) et de l'association *Sidaction* car l'enjeu est de taille. « Si on parvient à comprendre comment la membrane de nos cellules se déforme lorsqu'un virus s'y développe, on pourra envisager de bloquer cette déformation et donc l'infection virale. Cela pourrait fournir une nouvelle piste thérapeutique qui consisterait non plus à s'attaquer aux protéines du virus, comme c'est le cas aujourd'hui, mais à celles de l'hôte qui sont détournées par le virus. »

Si, désormais entourée de sa propre équipe, elle s'engouffre avec enthousiasme dans cette recherche prometteuse, elle n'en délaisse pas pour autant sa vie personnelle. Pour cette jeune mère de 35 ans qui attend son deuxième enfant, le temps libre est primordial. « Y compris pour le travail, car il me permet de rester productive et de conserver un certain esprit critique. »



© CNRS Photothèque - Pascal Dubois

SCIENCES DE LA VIE  
INSTITUT DE PHYSIOLOGIE ET DE CHIMIE BIOLOGIQUE  
UNITÉ « GÉNÉTIQUE MOLÉCULAIRE, GÉNOMIQUE  
ET MICROBIOLOGIE » (GMGM)  
CNRS / UNIVERSITÉ STRASBOURG 1  
STRASBOURG

## VALÉRIE GELÉZEAU

### LA CORÉE : CULTURE, ESPACES ET SOCIÉTÉS

Depuis longtemps, Valérie Gelézeau est fascinée par l'Asie. À 37 ans, elle a brillamment réalisé son rêve d'enfant en devenant une spécialiste reconnue de la Corée. Normalement, agrégée de géographie, elle est titulaire d'un DEA et d'une thèse de géographie de l'université Paris 4 sur les formes et les pratiques contemporaines du logement à travers l'exemple des grands ensembles à Séoul.

Valérie a eu un coup de foudre pour la Corée, pays de taille moyenne, encore peu étudié. Elle a appris la langue – un mélange d'idéogrammes et d'alphabet – et y a séjourné à plusieurs reprises. Devenue en 1999 maître de conférences à l'université de Marne-la-Vallée, elle poursuit ses travaux en participant à des programmes pluridisciplinaires comme, par exemple, une ACI (Action concertée incitative) jeunes chercheurs sur les espaces publics dans les pays intermédiaires (Afrique du Sud, Corée-du-Sud, Mexique, Turquie).

« CONTRAIREMENT À L'OCCIDENT, CE QUI COMPTE LÀ-BAS CE N'EST PAS LA MATÉRIALITÉ DU CADRE MAIS LE GESTE, LA RELATION ENTRE LES PERSONNES. »

Pourquoi ce choix des grands ensembles ? « En tant que géographe, ce sont les relations entre espace et sociétés qui m'intéressent. En Corée-du-Sud les grands ensembles se sont développés à une échelle inimaginable : des immeubles de 30 étages, des complexes de 100 000 personnes... » Une concentration due au manque de place ? « C'est plus compliqué. Les contraintes territoriales sont associées à l'émergence d'une idéologie de la modernité. On peut aussi voir une possibilité pour l'État d'exercer un contrôle sur la classe moyenne qui réside dans ces immeubles. » Constatant que le succès des grands ensembles coréens est difficile à comprendre pour les Français, elle explique : « Contrairement à l'Occident, ce qui compte là-bas ce n'est pas la matérialité du cadre mais le geste, la relation entre les personnes. » De plus, la société sud-coréenne n'étant pas affectée par le mélange migratoire, il ne faut pas y projeter les conflits de nos banlieues.

Ses recherches se sont ensuite élargies et diversifiées. Elle travaille sur les conséquences de la crise asiatique de 1997 et 1998 dans les espaces urbains sud-coréens.

Elle analyse l'« effet frontière » Nord-Sud sur l'organisation des régions limitrophes de la zone démilitarisée entre les deux Corées. Enfin, de manière plus globale, elle s'intéresse à la question des aires culturelles et de civilisation. En 2003, Valérie Gelézeau a publié *Séoul, ville géante, cités radieuses* (CNRS Éditions), déjà traduit en coréen.

Depuis deux ans, elle est en délégation au Laboratoire d'études coréennes. Elle vient d'obtenir une mission de *visiting scholar* à Columbia et prépare fébrilement son départ, embarquant dossiers et ordinateurs, et surtout ses deux enfants dont le dernier est arrivé en même temps que la Médaille de bronze... Un séjour dans l'Ouest qui ne lui fera pas oublier son cher pays asiatique.



© CNRS Photothèque - Xavier Piens

SCIENCES DE L'HOMME ET DE LA SOCIÉTÉ  
LABORATOIRE D'ÉTUDES CORÉENNES  
CNRS / ÉCOLE DES HAUTES ÉTUDES EN SCIENCES SOCIALES (EHESS) /  
UNIVERSITÉ PARIS 7  
PARIS

# SÉVERINE GOMÉS

## UNE PIONNIÈRE DE LA MICROSCOPIE THERMIQUE



© CNRS Photothèque - Larne Smerin.

SCIENCES POUR L'INGÉNIEUR  
CENTRE THERMIQUE DE LYON (CETHIL)  
CNRS / INSTITUT NATIONAL DES SCIENCES APPLIQUÉES (INSA) /  
UNIVERSITÉ LYON 1  
LYON

« J'étais presque gênée de recevoir la Médaille de bronze. Il y a d'autres collègues qui s'investissent autant que moi et mon travail n'est qu'une petite contribution par rapport à tout ce qui se fait. » Séverine Gomés est d'une trop grande modestie. Sa médaille est amplement méritée : elle est l'une des pionnières, en France, de la microscopie thermique à sonde locale, une technique innovante pour étudier la matière.

Après un parcours classique en physique à l'université de Reims Champagne-Ardenne, elle découvre le monde de l'expérimentation lors d'un stage à l'université de Lancaster dans le cadre de sa thèse. « Là-bas, j'ai pu travailler avec des expérimentateurs chevronnés

qui m'ont appris ce que c'était et m'en ont donné le goût. » Avec le savoir acquis en Angleterre, elle revient à Reims et prend en main le premier microscope thermique de France. En 2001, elle est nommée chargée de recherche au Centre thermique de Lyon (Cethyl).

LA MICROSCOPIE THERMIQUE PERMET DES RECHERCHES JUSQU'ALORS IMPOSSIBLES SUR LES POINTS CHAUDS QUI APPARAISSENT À LA SURFACE DE CES COMPOSANTS.

La microscopie thermique qu'elle contribue à développer consiste à coupler un microscope à force atomique à une pointe-sonde spéciale : un microthermomètre à résistance. Cette sonde permet de mesurer les propriétés thermiques d'échantillons et d'obtenir une cartographie de l'échauffement de petits volumes sur et sous leur surface. Cette forme d'imagerie est promise à un grand avenir en chimie, physique et biologie. Elle intéresse en particulier les fabricants de composants semiconducteurs. En effet, la chaleur est la pire ennemie des éléments électroniques. La microscopie thermique permet des recherches, jusqu'alors impossibles, sur les points chauds qui apparaissent à la surface de ces composants et sur les propriétés thermophysiques de nouveaux matériaux.

Séverine Gomés cherche à développer de nouvelles sondes plus précises et plus performantes. « Nous essayons d'améliorer la résolution temporelle et la résolution spatiale de la méthode. Nous voudrions amener la résolution spatiale à 50, voire 10 nanomètres. » Objectif d'autant plus important qu'à ces échelles on n'utilise plus les lois classiques de description des transferts de la chaleur. Pour affiner les mesures, elle imagine et effectue des expériences sous vide poussé afin de se débarrasser des imprécisions dues à l'air et l'humidité. Bien vu : de nombreux laboratoires ont repris cette idée. Par ailleurs, le CEA a fait appel à elle pour l'étude de nouvelles matrices d'enrobage des produits fissiles, ces couches qui entourent le dioxyde d'uranium au cœur des réacteurs nucléaires.

Cette chercheuse de 31 ans admet consacrer une douzaine d'heures par jour au labo, y compris certains week-ends. Il ne reste que peu de temps à cette grande amoureuse de la nature pour ses balades en montagne !

# BENJAMIN GRÉVIN

## LE PHYSICIEN, EXPÉRIMENTATEUR

« Pour être chercheur, il faut parfois avoir su garder son âme d'enfant, être un peu naïf. On se pose un problème ou un défi scientifique et on cherche à le relever. » À 35 ans, le nouveau challenge de Benjamin Grévin est de chercher à comprendre de quelle manière la structure interne des polymères semiconducteurs peut régir la loi du transport du courant dans ce type de matériaux. Et ce n'est pas un jeu d'enfant !

Lors de son cursus, Benjamin Grévin s'ouvre à différents horizons scientifiques, d'abord dans son école d'ingénieur, puis à l'Université. Finalement, son courant de pensée mais aussi « les hasards de la vie » vont l'entraîner vers une thèse sur les supraconducteurs qu'il va mener de front avec l'encadrement de travaux pratiques à l'université Joseph Fourier. Sur les conseils de son directeur de thèse, le jeune docteur se tourne ensuite vers les nanotechnologies - « parce que c'était un thème porteur » - et rejoint l'équipe du professeur Fisher à l'université de Genève où il se forme aux techniques de champ proche. « C'était une expérience très enrichissante car complètement différente de ce que j'avais fait jusqu'alors. Ça m'a permis de rencontrer des chercheurs d'horizons multiples et de ne pas rester cantonné au système français. » Le système français, Benjamin Grévin le retrouve, deux ans plus tard, lorsqu'il propose au CNRS d'appliquer la microscopie et la spectroscopie à effet tunnel à l'étude des propriétés électroniques des polymères conducteurs. « Tout l'intérêt résidait dans le fait que ces matériaux n'étaient quasiment pas étudiés par ces techniques-là ! »

SON LABORATOIRE : UN CONDENSÉ DE TECHNOLOGIE COMPRENANT PLUSIEURS PLATEFORMES EXPÉRIMENTALES MULTIMODES POUR LES ÉTUDES DE CHAMP PROCHE.

Les premières années, Benjamin Grévin les passe à développer son laboratoire, un condensé de technologie comprenant plusieurs plateformes expérimentales multimodes pour les études de champ proche. Passés les travaux manuels, place aux travaux pratiques ! Le « physicien expérimentateur » découvre de nouveaux types d'informations sur la relation entre la structure des polymères semiconducteurs auto-organisés - des matériaux modèles de la filière électronique plastique - et leurs propriétés électroniques. « Nous avons réalisé des mesures de spectroscopie tunnel 2D sur des polythiophènes régioréguliers auto-organisés,

ce qui constituait une première et qui a marqué pour nous l'aboutissement de cinq années d'études sur ces matériaux. » « Nous », ce sont toutes les personnes avec qui le chercheur collabore et qu'il ne manque jamais de citer.



© CNRS Photothèque - Béatrice Hély.

SCIENCES PHYSIQUES ET MATHÉMATIQUES  
UNITÉ « STRUCTURES ET PROPRIÉTÉS D'ARCHITECTURES MOLÉCULAIRES »  
CNRS / COMMISSARIAT À L'ÉNERGIE ATOMIQUE (CEA) /  
UNIVERSITÉ GRENOBLE 1  
GRENOBLE

Dernièrement, et toujours en étroite collaboration avec ses collègues chimistes, Benjamin Grévin a choisi d'élargir son champ d'investigation à une classe plus large de matériaux organiques et moléculaires. « Par curiosité et passion pour les nouveaux challenges. » Et toujours en conservant cet équilibre délicat entre plaisir de la découverte et réalisme par rapport à ses propres recherches.

## DAVID GUIRAUD SE MOUVOIR À NOUVEAU



© CNRS Photothèque - Patrick Schuman

SCIENCES ET TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION ET DE LA COMMUNICATION  
LABORATOIRE D'INFORMATIQUE, DE ROBOTIQUE  
ET DE MICROÉLECTRONIQUE DE MONTPELLIER (LIRMM)  
CNRS / UNIVERSITÉ MONTPELLIER 2  
MONTPELLIER

**Prudence : lorsque David Guiraud parle de ses recherches, c'est comme s'il marchait sur des œufs.** Il ne voudrait pas que des handicapés moteurs fondent des espoirs démesurés sur des techniques qui n'aboutiront pas avant cinq ou dix ans. Le but de ses recherches : rétablir le mouvement d'un membre paralysé au moyen de stimulations électriques adaptées.

**« DÈS QUE JE ME SUIS TOURNÉ VERS LE MÉDICAL, J'AI SU QUE JE TRAVILLERAI SUR LE HANDICAP. »**

David Guiraud, 38 ans, a longtemps hésité entre médecine et physique. À voir son cursus, c'est la physique qui a eu le dessus : classe prépa, École centrale, agrégation de physique appliquée. Et pourtant,

à partir du DEA, il se consacre à des sujets liés à la santé. Il est aujourd'hui chargé de recherche Inria (Institut national de recherche en informatique et en automatique) et travaille au sein du Laboratoire d'informatique, de robotique et de microélectronique de Montpellier (Lirmm).

**« Dès que je me suis tourné vers le médical, j'ai su que je travaillerais sur le handicap** car c'est un domaine où l'on peut mélanger la haute technologie et la santé. » Après sa thèse à l'Inserm (Institut national de la santé et de la recherche médicale), il participe au projet SUAW (*Stand Up And Walk*) qui a pour but de faire remarquer des personnes parapégiques. En 2000, l'équipe réussit l'implantation d'un système de stimulation sur deux patients qui parviennent à se lever et à faire quelques pas, à l'aide d'un déambulateur. Un succès, certes, mais limité. « Nous avons montré qu'il était possible de rétablir des fonctions motrices grâce à ces techniques mais la restauration acquise était trop peu importante pour être utilisable au quotidien. » Avant de passer à une généralisation de ces prothèses, il reste beaucoup de travail.

**C'est de ce constat qu'est né le projet Demar** (Déambulation et mouvement artificiel) dont David Guiraud est le responsable scientifique. D'une part, il s'agit de comprendre, modéliser et commander le système sensorimoteur humain. Ces recherches viennent d'aboutir à un modèle de muscle commandé original qui montre comment les influx nerveux arrivent, se transforment en forces, puis en mouvements. D'autre part, le projet développe des implants de nouvelle génération et les chercheurs ont déjà mis au point le premier élément d'un système de stimulation qui fonctionnera à terme sans fil et en réseau. Ceci permettra de commander plusieurs muscles à la fois de façon plus coordonnée. « Au début, nous pensions surtout à la marche mais, finalement, l'éventail des applications qui pourront bénéficier de cette technologie est beaucoup plus large : contrôle de la vessie, troubles moteurs, déficience des muscles de la respiration... »

**Le handicap est un problème humain qui touche David Guiraud de près.** Lorsqu'il était professeur d'IUT, il s'est personnellement engagé pour que des élèves aveugles ou malvoyants puissent suivre cette formation. Pour cela, il a développé des outils logiciels, des maquettes et des cours adaptés. Aujourd'hui encore, il prépare avec ses collègues un atelier de science pour les enfants d'un hôpital de Montpellier.

## JENS KREISEL DES COOKIES DE LABORATOIRE

**« J'ai toujours aimé le sport : handball, squash, ski.** Pour ça, Grenoble, c'est l'idéal! » Jens Kreisel, de nationalité allemande, est né en 1969. Après un bac « Sport et mathématiques », il fait des études de physique à Karlsruhe, vient à Lyon avec une bourse *Erasmus* et, plus tard, à Grenoble pour son DEA. Il soutient un doctorat en sciences physiques en 1999, à l'École nationale supérieure de physique de Grenoble (ENSPG), avant de partir à Oxford en stage post-doctoral. Il entre au CNRS au Laboratoire des matériaux et du génie physique en 2000 et passe son Habilitation à diriger des recherches en 2004.

**« NOS RÉSULTATS CONSTITUENT UNE RÉELLE RUPTURE DANS LA COMPRÉHENSION DES MATÉRIAUX FERROÉLECTRIQUES SOUS PRESSION. »**

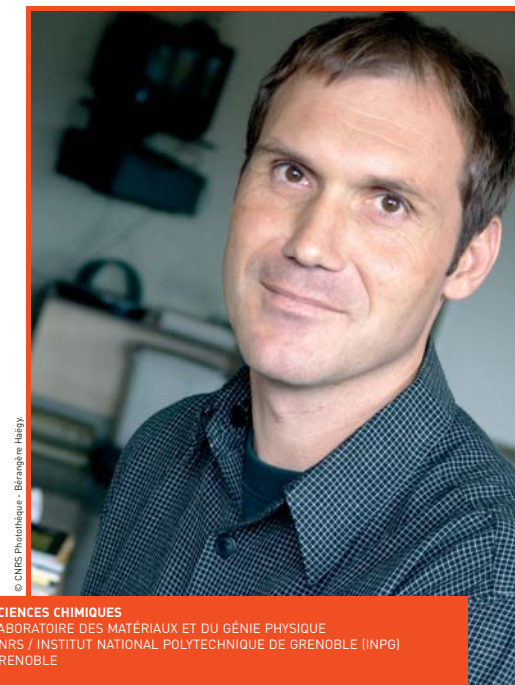
« Magnétorésistance ou piézoélectricité colossale, ces propriétés remarquables, observées dans certains oxydes, sont souvent liées à leur structure qui présente naturellement des inhomogénéités locales à l'échelle nanométrique. Comme les pépites de chocolat dans les cookies! » Le thème général de ses recherches est la compréhension de tels oxydes à propriétés remarquables. « Depuis cinq ans, j'étudie les propriétés locales sous pression dans un système modèle : les ferroélectriques relaxeurs. » Intérêt de la mesure sous pression : faire évoluer la nanostructure pour mieux comprendre pourquoi elle se développe. Une Action concertée incitative jeune chercheur (ACI) formalise cette activité de recherche.

**Depuis 2003, il s'intéresse aussi à des pérovskites de formulation chimique simple.** Connues depuis cinquante ou soixante ans, elles ont un potentiel énorme « mais gardent des secrets ». Jens Kreisel et ses collègues étudient en particulier l'effet des très hautes pressions (60 gigapascals) sur ces matériaux : « Nos résultats constituent une réelle rupture dans la compréhension des matériaux ferroélectriques sous pression et mettent en lumière de nouveaux effets électroniques. »

**Dans le cadre du réseau d'excellence européen Fame** (*Functionalized Advanced Materials and Engineering: Hybrids and Ceramics*), il contribue au développement de matériaux ferroélectriques sans plomb : « Certains matériaux à base de plomb sont très nocifs pour l'environnement. Développer des dispositifs

électroniques aux propriétés comparables, sans les inconvénients, c'est un grand enjeu pour l'Europe. » Plus récemment, il a porté ses efforts sur des matériaux multiferroïques dans lesquels plusieurs ordres ferroïques (ferroélectrique, ferromagnétique ou ferroélastique) coexistent dans une phase. Existe-t-il un couplage entre le magnétisme et les propriétés ferroélectriques ? « Notre observation récente d'un couplage spin-phonon colossal ouvre peut-être de nouvelles voies de compréhension. »

**Très impliqué dans l'édition scientifique – il est éditeur en chef de la revue internationale *Phase Transitions*** – ce chercheur a aussi beaucoup de responsabilités d'enseignement à Polytech' Grenoble et à l'ENSPG dont il a pris en charge les relations internationales : « C'est une façon de rendre ce que j'ai reçu. »



© CNRS Photothèque - Bérangère Hély

SCIENCES CHIMIQUES  
LABORATOIRE DES MATÉRIAUX ET DU GÉNIE PHYSIQUE  
CNRS / INSTITUT NATIONAL POLYTECHNIQUE DE GRENOBLE (INPG)  
GRENOBLE



## JEAN-PHILIPPE LACHAUX

### L'ATTENTION, OBJET DE TOUTE LA SIENNE

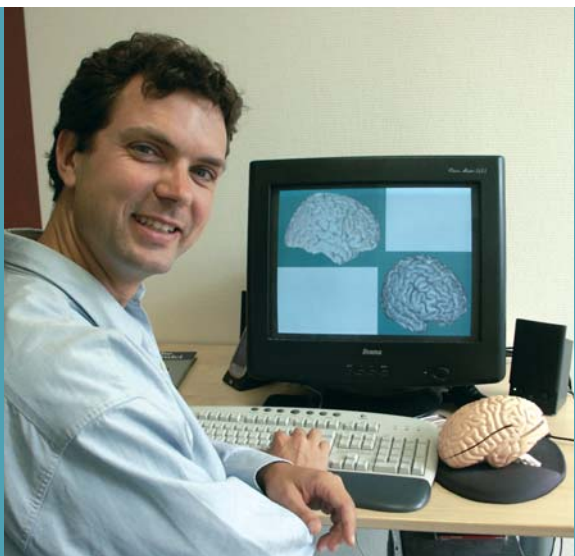
Comprendre les mécanismes de l'attention, voilà ce qui a toujours suscité la curiosité de Jean-Philippe Lachaux. « Je me suis aperçu qu'il existait deux manières d'aborder cette faculté de notre cerveau : par les neurosciences cognitives ou par la tradition orientale et plus précisément le bouddhisme zen qui lui accorde une valeur particulièrement grande. » À sa sortie de l'École polytechnique, le jeune homme se lance dans un DEA de sciences cognitives et se met à la recherche d'une personne susceptible d'allier ces deux approches. C'est ainsi qu'il fera la connaissance de Francisco Varela, alors neurobiologiste au Laboratoire de neurosciences cognitives et imagerie cérébrale de Paris. Une rencontre décisive puisque c'est sous sa direction que Jean-Philippe Lachaux effectue sa thèse de neurosciences sur l'attention chez l'homme. Chargé de recherche au CNRS depuis 2000, il poursuit ses travaux, d'abord dans le même laboratoire puis, à partir de septembre 2003, dans l'unité Inserm « Processus mentaux et activation cérébrale » de Lyon.

Les avancées de ses recherches, désormais étendues à bien d'autres facultés cognitives, sont pour le moins étonnantes. « Pour pouvoir décrire, avec précision, les réseaux de neurones sur lesquels repose une activité cognitive donnée, il faut déterminer non seulement quelles régions du cerveau sont impliquées mais aussi à quel moment elles interviennent. Or, les techniques d'imagerie cérébrale actuelles permettent soit de localiser finement une activité cognitive dans notre cerveau, soit de la mesurer dans le temps. »

« POUR DÉCRIRE AVEC PRÉCISION LES RÉSEAUX DE NEURONES SUR LESQUELS REPOSE UNE ACTIVITÉ COGNITIVE, IL FAUT DÉTERMINER QUELLES RÉGIONS DU CERVEAU INTERVIENNENT ET À QUEL MOMENT. »

Ce chercheur de 35 ans a réalisé un travail original quasi unique au monde en trouvant le moyen d'obtenir simultanément ces deux informations ! Pour cela, il s'est appuyé sur une procédure clinique qui permet de soigner les patients épileptiques et qui consiste à placer des électrodes à l'intérieur même de leur cerveau. À partir de cette technique, il a pu enregistrer les activités électriques dites de hautes fréquences qui se sont révélées être d'excellents marqueurs de l'activité du cerveau.

Résultat : de véritables films en 3D où l'on peut observer, au cours du temps, l'activité des zones du cerveau qui participent, par exemple, à la lecture d'un mot ou à la reconnaissance d'un visage ! Aussi curieux, amusé et enthousiaste qu'au premier jour, Jean-Philippe Lachaux a bien l'intention d'aller plus loin pour voir comment les réseaux de neurones, associés à ces fonctions simples, communiquent entre eux quand le cerveau doit effectuer une tâche plus complexe comme parcourir attentivement une page web. Et quand il ne cherche pas à décrypter les fonctions cognitives de notre cerveau, c'est sur ses deux enfants que ce jeune père porte toute son attention.



© CNRS Photothèque - Sébastien Bultone

SCIENCES DE LA VIE  
UNITÉ « PROCESSUS MENTAUX ET ACTIVATION CÉRÉBRALE »  
INSERM  
LYON

## THOMAS LECUIT

### DANS L'INTIMITÉ DE LA MORPHOGENÈSE

« À l'origine, je ne pensais pas me diriger vers la recherche même si, enfant, j'étais naturaliste et fondamentalement intéressé par le pourquoi des choses. C'est un stage effectué dans un laboratoire new-yorkais qui a tout déclenché. » Dès sa sortie de l'École normale supérieure de Paris, Thomas Lecuit entreprend donc un DEA dans ce même laboratoire de génétique moléculaire de l'université Rockefeller.

Admis en thèse au Laboratoire européen de biologie moléculaire à Heidelberg en Allemagne, il commence à étudier les substances morphogènes chez la drosophile. Ces molécules déterminent la position, et donc l'identité, d'une cellule dans un tissu en développement. Il part ensuite en post-doctorat aux États-Unis où il poursuit ses travaux sur la morphogénèse mais, cette fois, à l'échelle de la cellule. Les événements semblent s'enchaîner parfaitement pour le jeune chercheur : en 2001, son post-doctorat tout juste terminé, il réussit, à 30 ans, un concours de chargé de recherche de première classe du CNRS. Il s'installe alors avec sa famille à Marseille où il intègre le Laboratoire de génétique et de physiologie du développement. « J'ai été attiré par le dynamisme des recherches menées ici et par l'environnement favorable aux jeunes équipes. » Car Thomas Lecuit a déjà son idée en tête : créer une équipe pour s'entourer des compétences qui lui permettront d'étudier la morphogénèse en intégrant la biologie cellulaire et le développement. Dès 2001, c'est chose faite !

« ENFANT, J'ÉTAIS NATURALISTE ET FONDAMENTALEMENT INTÉRESSÉ PAR LE POURQUOI DES CHOSSES. »

Depuis, entouré de son équipe, il tente d'élucider les mécanismes intimes de la morphogénèse des cellules de l'épithélium. « À partir de la génétique, de la biologie cellulaire et de l'imagerie, nous étudions la formation de l'épithélium, sa stabilité et enfin ses déformations. » Il cherche notamment à comprendre comment ces cellules changent de forme, comment elles acquièrent leur polarité caractéristique ou encore comment elles adhèrent entre elles.

Grâce à une approche intégrée originale, l'équipe est déjà parvenue à mettre en évidence de nouveaux gènes impliqués dans la formation de ces cellules,



© CNRS Photothèque - Eric Francesch

SCIENCES DE LA VIE  
INSTITUT DE BIOLOGIE DU DÉVELOPPEMENT DE MARSEILLE  
LABORATOIRE DE GÉNÉTIQUE ET PHYSIOLOGIE  
DU DÉVELOPPEMENT (LGPD)  
CNRS / UNIVERSITÉ AIX-MARSEILLE 2  
MARSEILLE

à approfondir les mécanismes de réorganisation du cytosquelette et aussi, tout récemment, à identifier des gènes qui assurent la stabilité épithéliale en permettant, entre autres, le maintien de l'adhésion cellulaire.

Mais ni la passion de son métier, ni ses responsabilités n'empêchent Thomas Lecuit de prendre le temps de vivre et surtout de profiter de sa famille. Car, à 34 ans, il est aussi père de deux enfants. « Je m'organise pour les accompagner à l'école et ne jamais travailler à la maison. » Et les week-ends ? Il leur fait partager, en pleine nature, sa grande passion de naturaliste.

## JULIEN LESGOURGUES

### LA BEAUTÉ DES ORIGINES

« Ce qui m'a attiré vers la cosmologie, c'est le côté magique qu'il y a à essayer de comprendre la structure et les origines de l'Univers. J'ai toujours été attiré par le côté esthétique des choses. Ce qui me paraît le plus beau dans la physique théorique, c'est de comprendre les lois de la nature au niveau le plus fondamental. » Voilà l'idée force qui guide les travaux de Julien Lesgourgues, jeune chercheur de 33 ans au Laboratoire d'Annecy-le-Vieux de physique théorique (LAPTH). Après un parcours sans faute – diplômé d'ingénieur à l'École polytechnique, DEA à l'École

normale supérieure – Julien Lesgourgues obtient son doctorat à l'université François-Rabelais de Tours avec une thèse sur l'inflation cosmologique, cette fraction de seconde après le Big Bang pendant laquelle l'Univers s'est étendu à une vitesse fulgurante. Ensuite, il part à Trieste pour son post-doctorat et noue des liens étroits et suivis avec des chercheurs italiens. « Ce que j'aime dans la recherche, c'est son côté international. » Ainsi, il multiplie les collaborations avec des chercheurs espagnols, russes, anglais, américains et bien sûr italiens.

« JE TROUVE INCROYABLE QUE L'ON ARRIVE À DIRE DES CHOSE PRÉCISES SUR DES ÉVÉNEMENTS QUI SE SONT DÉROULÉS IL Y A DES MILLIARDS D'ANNÉES. »

« Je trouve incroyable que l'on arrive à dire des choses précises sur des événements qui se sont déroulés il y a des milliards d'années. » Il s'intéresse particulièrement aux neutrinos, ces particules élémentaires de très faible masse qui n'interagissent presque pas avec la matière et il cherche à contraindre leur masse le plus précisément possible. « C'est assez extraordinaire et paradoxal que la méthode actuellement la plus efficace pour connaître la masse absolue de ces particules ultralégères soit d'observer la structure de l'Univers à de très grandes échelles. » Lors d'un autre travail, il se demande si l'asymétrie qui rend la matière prépondérante sur l'antimatière s'applique aussi aux neutrinos. Une analyse des observations lui permet de conclure négativement : il y a autant d'antineutrinos que de neutrinos dans l'Univers.

En plus de son activité de recherche, ce passionné d'art, d'architecture et de musique classique cherche à faire partager ses connaissances. Il participe à des rencontres comme la *Student Summer School* du Cern, sorte d'université d'été pour futurs physiciens, pour laquelle il rédige une introduction à la cosmologie.

Il donne aussi des conférences pour le grand public. Il est considéré par ses pairs comme un excellent pédagogue. « Je n'oublie pas que nous sommes chercheurs aux frais de la Nation et que c'est la moindre des choses d'offrir quelque chose en échange. Dans mon domaine ce n'est pas difficile, car le public se passionne pour la cosmologie. »

SCIENCES PHYSIQUES ET MATHÉMATIQUES  
LABORATOIRE D'ANNECY-LE-VIEUX DE PHYSIQUE THÉORIQUE (LAPTH)  
CNRS / UNIVERSITÉ DE SAVOIE  
ANNECY-LE-VIEUX

© CNRS Photographie - Béatrice Hally

## GORDON LUIKART

### SUR LA PISTE DES GÈNES EN VOIE DE DISPARITION

« La chèvre Saanen sélectionnée pour sa forte production de lait est de plus en plus répandue dans les élevages. Cette race de chèvre, qui fait partie des races dites cosmopolites, est en train de remplacer les races locales, parfois très anciennes, à travers le monde. » Voilà l'une des préoccupations de Gordon Luikart. Ce biologiste américain de 40 ans, spécialisé dans la génétique des populations, étudie plus exactement la biodiversité de races sauvages et domestiques en utilisant des marqueurs génétiques, autrement dit, des séquences d'ADN particulières.

C'est au Laboratoire d'écologie alpine de Grenoble qu'il mène ses recherches depuis huit ans, d'abord en post-doctorat et, depuis 2001, comme chargé de recherche CNRS. Pour ses travaux, le chercheur a parcouru le monde en quête d'échantillons de peau ou de sang de différentes races de chèvres et de moutons. « Nous avons ainsi collecté des échantillons dans près de quarante pays. Cela n'a pas toujours été simple, parfois même dangereux, comme en Jordanie, en Afrique du Nord ou en Mongolie où je me souviens être tombé en panne, isolé en pleine steppe. Mais c'est cette quantité considérable de données recueillies à travers le monde qui fait la richesse et l'originalité de nos études. » Associée aux études statistiques, l'analyse de l'ADN de ces échantillons permet en effet au chercheur d'identifier des races génétiquement distinctes, de déterminer leurs origines géographiques et taxonomiques et d'identifier celles qui sont menacées. Et, au-delà, de connaître leur patrimoine génétique.

« CE QUI EST INQUIÉTANT, C'EST QU'EN PERDANT CERTAINES RACES, ON PERD AUSSI LEURS RESSOURCES GÉNÉTIQUES, PAR EXEMPLE DES GÈNES QUI LEUR PERMETTENT DE RÉSISTER À CERTAINES MALADIES. »

« Ce qui est inquiétant, c'est qu'en perdant certaines races, on perd aussi leurs ressources génétiques. Ce peut être le cas, par exemple, de gènes qui permettent de résister à certaines maladies ou à certaines conditions climatiques. Cela entraîne une perte de diversité génétique pourtant nécessaire aux adaptations locales. » Gordon Luikart est, en quelque sorte, un conservateur de ces races. Il essaie, avant que ce ne soit trop tard, de recenser cette diversité génétique.



SCIENCES DE LA VIE  
LABORATOIRE D'ÉCOLOGIE ALPINE (LECA)  
CNRS / UNIVERSITÉ GRENOBLE 1 / UNIVERSITÉ DE CHAMBÉRY  
GRENOBLE

Mais, il s'intéresse également à l'histoire évolutive des espèces sauvages et domestiques. À partir de ces mêmes échantillons prélevés chez la chèvre, le mouton mais aussi chez l'âne, il a pu, en collaboration avec Pierre Taberlet et Albano Beja-Pereira, déterminer quelles sont les espèces sauvages qui ont été domestiquées et où ont eu lieu ces domestications. Ils ont même retracé les itinéraires de diffusion, à travers le monde, de ces espèces domestiquées.

En 2005, Gordon Luikart a quitté son village d'adoption dans le Vercors qui lui est si cher, pour retourner chez lui, dans le Montana, le temps d'un break pour se consacrer à la rédaction d'un livre sur... la génétique de la conservation.

# SANDRINE MALJEAN-DUBOIS

## UNE AVOCATE POUR LA PLANÈTE



© CNRS Photothèque - Eric Franceschi.

SCIENCES DE L'HOMME ET DE LA SOCIÉTÉ  
CENTRE D'ÉTUDES ET DE RECHERCHES INTERNATIONALES  
ET COMMUNAUTAIRES (CERIC)  
CNRS / UNIVERSITÉ AIX-MARSEILLE 3 /  
UNIVERSITÉ DE TOULON / UNIVERSITÉ DE PAU  
AIX-EN-PROVENCE

**Son emploi du temps est bien chargé en cette rentrée 2005.** Sandrine Maljean-Dubois, 36 ans, est chargée de recherche au Ceric dont elle est aussi la directrice adjointe, tout en enseignant à la fac et à Sciences po et en pouponnant puisqu'elle est depuis peu l'heureuse mère d'un quatrième enfant... Diplômée de l'Institut d'études politiques d'Aix-en-Provence, docteur en droit et titulaire d'une Habilitation à diriger des recherches, elle entre au CNRS en 1998 et y mène des recherches portant sur la mise en œuvre du droit européen et international, prioritairement dans le domaine de l'environnement.

**Une vocation ? Pas du tout, répond la jeune femme, qui était a priori attirée par une carrière dans les arts plastiques.** C'est avec son DEA de droit public international consacré à la couche d'ozone qu'elle attrape le virus de l'environnement et son corollaire, celui de la biodiversité, concrétisé un peu plus tard par une thèse sur les oiseaux sauvages.

**« CE SONT EN GÉNÉRAL LES CATASTROPHES QUI PERMETTENT D'AVANCER. »**

L'actualité – sommet de Johannesburg, protocole de Kyoto – nourrit ses travaux en droit de l'environnement. Elle appréhende ce thème à la fois sur le plan normatif et sur le plan institutionnel, démontrant notamment l'enchevêtrement des ordres juridiques et les relatives défaillances des États. Elle regrette : « Ce sont en général les catastrophes qui permettent d'avancer. Après Tchernobyl, il a eu un élan dans la coopération internationale. C'est également flagrant dans le domaine du droit maritime. » Malgré l'absence de volonté politique – les lanceurs d'alerte sont souvent des ONG, voire des individus – Sandrine Maljean-Dubois ne se veut pas pessimiste sur la coopération internationale : « Sur la couche d'ozone par exemple, un consensus se fait jour. » Elle apprécie aussi l'élan donné par la communauté européenne, « à l'origine de 80 % de la législation française ».

**À l'ouverture internationale qui caractérise son travail au quotidien, elle ajoute une ouverture** vers d'autres disciplines, les sciences de la vie en particulier. Ainsi elle a travaillé sur le commerce international des OGM et prépare un ouvrage sur les enjeux de la bioéthique. Cette passionnée du travail collectif – elle a déjà dirigé sept ouvrages – reconnaît qu'il est parfois difficile de pénétrer les autres communautés. « L'ouverture vers les autres disciplines passe souvent par des affinités personnelles. »

**Ses projets ? Synthétiser ses travaux** sur l'ensemble des outils juridiques, économiques et financiers issus des traités internationaux et, ensuite, se consacrer au sujet qui la passionne, un sujet à la mesure de son énergie, le changement climatique.

# SÉBASTIEN MANNEVILLE

## DES FLUIDES SI COMPLEXES

**« Ma vocation est liée à mon histoire familiale.**

Avec un père chercheur et une mère enseignante, j'ai baigné très tôt dans une atmosphère de curiosité permanente. » Sébastien Manneville entre à l'École normale supérieure de Paris en 1992, passe son agrégation en sciences physiques, option physique, prépare une thèse de doctorat sur la caractérisation acoustique de tourbillons à l'École supérieure de physique et chimie industrielles de la ville de Paris, auprès du professeur Mathias Fink, puis effectue un stage post-doctoral en imagerie ultrasonore au *Department of Aerospace and Mechanical Engineering (Boston University)*.

**SA CONTRIBUTION MAJEURE EST D'AVOIR IMAGINÉ UN DISPOSITIF DE VÉLOCIMÉTRIE PAR ÉCHOGRAPHIE ULTRASONORE INSPIRÉ DE L'IMAGERIE MÉDICALE.**

Recruté au CNRS, en 2001, au Centre de recherche Paul-Pascal à Pessac, Sébastien Manneville passe son Habilitation à diriger des recherches en 2004. Son idée : « revisiter la littérature » sur certains fluides complexes soumis à un écoulement, une spécialité du laboratoire. « Le défi à relever était d'effectuer des mesures locales de vitesse dans les expériences de rhéologie. »

**La rhéologie, science de ce qui coule, vise à modéliser le comportement d'un milieu sous l'effet d'une déformation** ou d'un écoulement, en mesurant sa viscosité grâce à un rhéomètre, un appareil qui cisaille le matériau entre deux parois. « Malheureusement, contrairement à un fluide simple comme l'eau, beaucoup de fluides complexes présentent une structure hétérogène ou glissent aux parois, ce qui fausse la mesure de la viscosité, par essence moyennée sur l'ensemble de l'échantillon. Ces fluides complexes sont des émulsions ou des gels fabriqués au laboratoire ou encore des mélanges que l'on rencontre dans la vie quotidienne : shampoings, lessives liquides, crèmes dessert... Le cisaillement peut modifier localement la structure du fluide et sa viscosité varie alors parfois d'un facteur 10 ou 100 d'un endroit à l'autre de l'échantillon ! »

**La contribution majeure et profondément novatrice de Sébastien Manneville est d'avoir imaginé un dispositif de vélocimétrie par échographie ultrasonore** inspiré de l'imagerie médicale. Monté autour d'un rhéomètre



© CNRS Photothèque - Pierre Dubourg.

SCIENCES CHIMIQUES  
CENTRE DE RECHERCHE PAUL-PASCAL (CRPP)  
CNRS  
PESSAC

commercial, cet instrument permet de mesurer la vitesse d'un fluide cisailé avec de très bonnes résolutions spatiale et temporelle.

**À 32 ans, ce physicien expérimentateur de renommée internationale essaie de passer « autant de temps que possible dans la salle de manipulations ».** Il assure la formation des personnes qui viennent tester leurs échantillons, sans oublier la direction de thèses et l'encadrement des étudiants. Il étudie actuellement la possibilité de développements industriels : « En ce qui concerne la commercialisation du vélocimètre ultrasonore, nous nous sommes donné un an pour intéresser un fabricant de rhéomètres ou pour envisager une création d'entreprise, éventuellement avec l'aide de la région Aquitaine. »



## LUCILE MIQUEROL

### UNE HISTOIRE DE SOURIS VERTE

**Biologiste spécialisée en génétique humaine, Lucile Miquerol se consacre, depuis ses débuts, à la recherche de modèles de souris transgéniques** adaptés à l'étude de fonctions biologiques données. En thèse d'abord, elle travaille à la mise au point chez l'animal de modèles de cancers spécifiques du tractus gastro-intestinal. Objectif : étudier les types de cancers induits et les séquences régulatrices impliquées. En post-doctorat à Toronto, elle développe deux modèles d'étude du facteur de croissance de l'épithélium des vaisseaux sanguins.

**En 2000, tout juste mère pour la seconde fois, elle se présente au concours du CNRS.** Reçue, elle intègre le Laboratoire de génétique et physiologie du développement de Marseille. Ainsi, depuis cinq ans, elle travaille sur la différenciation du tissu conducteur cardiaque, ce tissu qui contrôle la coordination des contractions du cœur. Pour cela, elle a créé un modèle de souris transgénique original qui exprime une protéine fluorescente verte dans son tissu conducteur.

**Résultat : des cellules directement observables dans le cœur sur tissu vivant.** Il lui aura fallu du temps pour valider ce modèle mais c'est aujourd'hui chose faite. Désormais, elle l'utilise pour étudier le développement normal de ce tissu mais aussi les situations pathologiques comme les arythmies, ces troubles de conduction qui se produisent dans certaines pathologies humaines. « En croisant le modèle avec des souris arythmiques, on peut révéler le tissu conducteur des souris malades et en observer la morphologie et la physiologie. »

#### RÉSULTAT : DES CELLULES DIRECTEMENT OBSERVABLES DANS LE CŒUR SUR TISSU VIVANT.

Déjà, la chercheuse a pu démontrer que la morphogénèse du tissu était impliquée dans ces arythmies. Pour l'heure, elle n'en est pas encore à l'étude chez l'homme, mais ce modèle intégratif, qui allie la physiologie et la biologie moléculaire, semble prometteur.

**À tel point qu'elle est aujourd'hui récompensée pour ce travail.** Une distinction d'autant plus remarquable que, pour en arriver là, Lucile Miquerol n'a pas sacrifié sa vie personnelle. Pour elle, au contraire, tout s'est construit progressivement et parallèlement. « Je n'ai jamais voulu faire passer ma famille après ma carrière. Les deux ont toujours été indissociables pour moi. » Et pour preuve : à 37 ans, cette chargée de recherche première classe est aussi la mère de deux enfants de 6 et 10 ans. « Je suis de nature enthousiaste mais, si j'en suis là, c'est aussi parce que j'ai eu la chance de rencontrer des gens motivés, passionnés, qui m'ont stimulée tout au long de ma carrière. »



© CNRS Photothèque - Xavier Pélissier

SCIENCES DE LA VIE  
INSTITUT DE BIOLOGIE DU DÉVELOPPEMENT DE MARSEILLE  
LABORATOIRE DE GÉNÉTIQUE ET PHYSIOLOGIE DU DÉVELOPPEMENT  
CNRS / UNIVERSITÉ AIX-MARSEILLE 2  
MARSEILLE



## MANUEL MOREIRA

### UNE ÉTRANGE ATMOSPHÈRE

**Accueillant et disponible, Manuel Moreira s'excuse de devoir interrompre quelques instants l'entretien :** il doit aller surveiller le déroulement d'une expérience sur des échantillons ramenés du Cap-Vert. « Comme tout le monde, j'ai été fasciné par les reportages de Tazieff et de Cousteau. Mais je ne pensais pas que la science deviendrait mon métier. » Avec une moyenne de quatre missions par an dans des pays lointains, Manuel Moreira est, lui aussi, devenu un scientifique globe-trotter. Après un parcours universitaire sans faute à Paris 7, il fait un DEA de géochimie puis une thèse dirigée par Claude Allègre sur l'origine des basaltes océaniques. Il effectue ensuite un post-doctorat à la *Woods Hole Oceanographic Institution* à Boston puis intègre le Laboratoire de géochimie et cosmochimie.

**Manuel Moreira s'intéresse à notre étrange atmosphère terrestre.** « Ce n'est pas une atmosphère primaire comme celle de Jupiter ou Saturne. Elle est d'origine secondaire, mais on a peu de certitudes sur la façon dont elle s'est formée. » Il y a néanmoins des pistes à explorer. Ses principaux alliés sont les gaz rares comme le néon. Comme l'indique le nom de son laboratoire, ses recherches ont deux grandes lignes : d'abord, un volet cosmochimie qui l'amène à étudier le voisinage de la Terre. Par exemple, la teneur en gaz rares des comètes pourrait nous indiquer si la clé de l'énigme est à chercher dans ces astres errants. La composition de la Lune l'intéresse aussi, car lors de sa formation par un gigantesque impact, notre atmosphère a vraisemblablement été soufflée.

#### AVEC UNE MOYENNE DE QUATRE MISSIONS PAR AN DANS DES PAYS LOINTAINS, MANUEL MOREIRA EST DEVENU UN SCIENTIFIQUE GLOBE-TROTTER.

Mais la réponse à cette énigme pourrait aussi se trouver au centre de la Terre, et c'est le volet géochimie de ses recherches. « Lors d'une campagne à bord d'un bateau, nous avons prélevé des échantillons de lave expulsée par un volcan sous-marin et démontré que la signature du néon dans le manteau terrestre n'était pas celle



© CNRS Photothèque - Xavier Pélissier

SCIENCES DE LA VIE  
LABORATOIRE « GÉOCHIMIE ET COSMOCHIMIE »  
CNRS / UNIVERSITÉ PARIS 7 / INSTITUT DE PHYSIQUE DU GLOBE DE PARIS (IPGP)  
PARIS

de l'atmosphère. » L'atmosphère n'est donc pas le simple fruit du dégazage du manteau terrestre et d'autres événements colossaux ont dû la façonner.

**Ces recherches ont fait de Manuel Moreira un spécialiste de la mesure des isotopes du néon.** Or, de cette mesure découle une méthode, dite des isotopes cosmogéniques, qui permet de déterminer quand les roches à la surface terrestre ont émergé. Une méthode particulièrement appréciée des tectoniciciens qui font appel à ses compétences. « Très peu de labos peuvent faire ces mesures, et le nôtre est l'un des plus précis au monde pour la mesure du néon 21. »

Manuel s'est aussi attaqué à l'étude des mouvements de convection du manteau terrestre et de la dynamique des points chauds. De part et d'autre du globe, d'un volcan à l'autre, il cherche sans répit la logique qui régit ces lents mouvements.



## CYRIL MOULIN

### L'ATMOSPHÈRE VUE DU CIEL

**Polder, Météosat, Toms, Seawifs... tous ces satellites d'observation de la Terre bombardent d'images les ordinateurs de Cyril Moulin.** Ce jeune chercheur du Laboratoire des sciences du climat et de l'environnement (LSCE) est un spécialiste du traitement et de l'interprétation des images satellite. C'est à l'Ensta, une école d'ingénieur qui propose une filière « environnement marin », qu'il se passionne pour l'étude des phénomènes climatiques. Puis, lors de son doctorat, il commence à utiliser des données satellites, essentiellement celles de Météosat, pour étudier les poussières atmosphériques. En 1999, après un post-doctorat à Miami, il est embauché au LSCE par le CEA.

**Là, il effectue d'abord un travail technique sur les données de Polder, un satellite de télédétection français.** Cyril Moulin gère les programmes et les algorithmes de traitement des données. « C'était un travail très motivant car nous étions les premiers à recevoir ces données et à jouer avec. » À côté de ce travail d'ingénierie, il poursuit avec succès ses recherches sur les aérosols, ces particules en suspension dans l'atmosphère. Ces poussières sont d'origine humaine – l'industrie en dégage de fortes quantités – ou naturelle, comme les sables du Sahara.

Si le rôle des gaz à effet de serre dans le réchauffement climatique est aujourd'hui bien connu, l'effet de ces poussières sur le climat global est assez mal mesuré. On sait néanmoins que ces particules ont tendance à faire baisser la température car elles réfléchissent la lumière du Soleil.

**Il s'intéresse en particulier aux sables du Sahel** qui s'élèvent dans l'atmosphère et traversent l'Atlantique et la Méditerranée. Dans un article publié dans *Nature* alors qu'il est encore thésard, il démontre que l'anticyclone des Açores influence fortement la quantité de poussières que l'on retrouve dans l'atmosphère. Cette variation peut atteindre un facteur trois ou quatre d'une année sur l'autre !

**« IL SEMBLE BIEN QUE LA DÉSERTIFICATION LIÉE À L'ACTIVITÉ HUMAINE, AUX TROUPEAUX ET AUX CULTURES AIT UNE INFLUENCE SUR LES QUANTITÉS D'AÉROSOLS PRODUITS DANS CETTE RÉGION AFRICAINE À TRÈS FORTE CROISSANCE DÉMOGRAPHIQUE. »**

Grâce à un traitement original des données du satellite Toms, il évalue l'impact de la sécheresse au Sahel sur ces mêmes quantités de poussière. Comme ce satellite fonctionne depuis 1979, notre chercheur peut étudier des données sur vingt-cinq ans et en suivre l'évolution. Il en tire une conclusion décisive et malheureusement d'actualité : « Il semble bien que la désertification liée à l'activité humaine, aux troupeaux et aux cultures ait une influence sur les quantités d'aérosols produits dans cette région africaine à très forte croissance démographique. » Cette intensification risque d'amplifier les effets du changement climatique dans une région déjà durement touchée. « À présent, la plupart des modèles de prévision du changement climatique intègrent les aérosols, mais de façon encore insuffisante. »

© CNRS Photothèque - Paul Biazog



SCIENCES DE L'UNIVERS  
LABORATOIRE DES SCIENCES DU CLIMAT ET DE L'ENVIRONNEMENT (LSCE)  
CNRS / COMMISSARIAT À L'ÉNERGIE ATOMIQUE (CEA)  
GIF-SUR-YVETTE



## EDUARDO PIMENTEL C. ROCHA

### LA GÉNÉTIQUE INFORMATIQUE

**« La bio-informatique est une voie de recherche souvent sous-estimée par les expérimentalistes.** Avec la Médaille, le CNRS montre que la bio-informatique est une approche scientifique complémentaire des questions biologiques. »

**« EN 2000, LES BIO-INFORMATIENS ÉTAIENT TRÈS CONVOITÉS PAR LES ENTREPRISES PRIVÉES MAIS, PERSONNELLEMENT, JE N'AVAIS QU'UN OBJECTIF : FAIRE DE LA RECHERCHE. »**

C'est au cours de ses études supérieures à l'Université technique de Lisbonne qu'Eduardo Rocha découvre, lors d'un colloque, les travaux de bio-informatique d'Antoine Danchin de l'Institut Pasteur de Paris. Une rencontre décisive puisque, son *Mestrado* en poche, le jeune homme quitte le Portugal pour effectuer sa thèse sur l'analyse exploratoire des premiers génomes bactériens à Paris. Puis, événement pour le moins inhabituel : à 28 ans, tout juste docteur, il est recruté comme chargé de recherche au CNRS ! « Je n'avais pas d'expérience post-doctorale mais le contexte de l'époque a joué en ma faveur. En 2000, les bio-informaticiens étaient très convoités par les entreprises privées mais, personnellement, je n'avais qu'un objectif : faire de la recherche. »

**Depuis, rattaché au Laboratoire de génétique des génomes de l'Institut Pasteur, il travaille sur l'analyse bio-informatique des génomes de bactéries.** « Depuis 1995, environ 250 génomes bactériens ont été séquencés. À partir de cette base de données considérable, je cherche à comprendre comment ces génomes sont organisés et comment ils évoluent. » Il s'est par exemple demandé comment les enzymes – des polymérases – qui en assurent la répllication et la transcription pouvaient agir simultanément sans se gêner. Et comment ces deux mécanismes indispensables à la survie de la bactérie pouvaient aboutir. « On sait depuis longtemps que le nombre de gènes n'est pas le même sur les deux brins de l'ADN et que, sur l'un des brins, les deux types d'enzymes se déplacent dans le même sens. J'ai montré que ce sont les gènes essentiels à la bactérie qui sont situés sur ce brin-là. »

**Par ailleurs, le bio-informaticien s'intéresse à une autre particularité des bactéries :** leur capacité à réarranger leur génome pour s'adapter. On savait



que ces réarrangements étaient dus à des répétitions de l'ADN, Eduardo Rocha, lui, est parvenu à quantifier ses répétitions et à mettre en évidence leur relation avec l'instabilité des génomes. « Ainsi, adaptabilité et organisation sont en conflit aussi dans les génomes bactériens ! »

**Même s'il passe des heures devant son ordinateur à l'atelier de bio-informatique,** le jeune chercheur participe à de très nombreuses activités. La dernière en date : la mise en place d'un programme doctoral de bio-informatique dans son pays : « La bio-informatique n'existe pas à ce niveau au Portugal, nous avons envie, avec nos moyens, d'y remédier. »

## FRÉDÉRIC RICARDEAU

### OBJECTIF : PANNE ZÉRO



© CNRS Photographique - Jacques Catalogne

SCIENCES ET TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION ET DE LA COMMUNICATION  
LABORATOIRE ÉLECTROTECHNIQUE ET ÉLECTRONIQUE INDUSTRIELLE (LEEI)  
CNRS / ÉCOLE NATIONALE SUPÉRIEURE D'ÉLECTROTECHNIQUE,  
D'ÉLECTRONIQUE, D'INFORMATIQUE, D'HYDRAULIQUE  
ET DES TÉLÉCOMMUNICATIONS - INSTITUT NATIONAL POLYTECHNIQUE  
DE TOULOUSE (ENSEEIH-INPT)  
TOULOUSE

« Ma vocation est venue très tôt. Dès le lycée, je m'intéressais à tout ce qui avait trait à l'électricité.

En seconde, je faisais déjà de petits montages rudimentaires. » Aujourd'hui, à 36 ans, Frédéric Richardeau est un chercheur reconnu, travaillant au sein du LEEI à Toulouse. Entré en 1989 à l'École normale supérieure de Cachan, il réussit brillamment son agrégation puis intègre, pour son doctorat, les équipes du LEEI qu'il ne quittera plus. Parallèlement à ses travaux de recherche, il enseigne en deuxième et troisième années d'école d'ingénieur à l'ENSEEIH, une tâche qu'il effectue avec grand plaisir, lui qui aime tant communiquer sa passion pour l'électricité et les nouvelles technologies.

Son travail de recherche consiste à concevoir et à mettre au point des convertisseurs électroniques de puissance. Les industriels demandent des convertisseurs performants et sécurisés. Ceci est en contradiction avec la relative fragilité des composants électroniques qui les constituent : un pour cent de la puissance qu'ils contrôlent suffit à les détruire ! Pour résoudre ce problème, Frédéric Richardeau jongle entre le génie électrique et l'électronique et suit plusieurs pistes. L'une d'elles consiste à concevoir des éléments toujours plus robustes, qui supportent mieux l'échauffement et qui se dégradent plus lentement. Pour cela, il faut multiplier les tests et comprendre comment ces composants à base de silicium entrent en défaillance lorsqu'ils sont soumis à de trop fortes contraintes.

Un autre volet de ses recherches est la conception de convertisseurs auto protégés, capables de limiter spontanément l'énergie qui se libère lors de la défaillance d'un composant pour ensuite l'isoler du circuit.

Une troisième piste correspond aux convertisseurs reconfigurables à tolérance de panne. Ces recherches intéressent particulièrement la firme Airbus Industries avec qui le laboratoire collabore. Ainsi, pour l'actionnement électrique des gouvernes de vol de ses avions, l'industriel voudrait des convertisseurs capables de fonctionner malgré la défaillance d'un ou plusieurs composants. Il s'agit alors de mettre au point une architecture redondante : en cas de problème, les composants qui fonctionnent remplacent automatiquement ceux qui sont défectueux.

« ÊTRE À LA FRONTIÈRE DES DISCIPLINES EST POUR MOI UNE SOURCE D'INSPIRATION. »

Dans un domaine où la concurrence est particulièrement rude, Frédéric Richardeau s'est fait remarquer par la transversalité de ses recherches. Elles s'étendent du composant élémentaire au système complet ; de la fabrication des éléments de base à la mise au point finale du système, en passant par la conception d'architectures originales et les tests de performance. « Ceci m'amène à faire souvent le grand écart. Mais être à la frontière des disciplines est pour moi une source d'inspiration. »

## SYLVIE THÉNAULT

### UN NOUVEAU REGARD SUR LA GUERRE D'ALGÉRIE

C'est par le biais de la lutte contre le racisme que Sylvie Thénault, née en 1969, s'intéresse dès le lycée à la guerre d'Algérie – alors qualifiée d'« événement ». Après des études d'histoire, elle passe l'agrégation en 1992 et entreprend une thèse qui donnera un ouvrage remarquable : *Une drôle de justice. Les magistrats dans la guerre d'Algérie* (La Découverte, 2001 ; réédition en poche, 2004). Le sujet est sensible, et rares sont les témoins qui acceptent de s'exprimer. « J'ai travaillé sur les archives de l'armée de terre qui venaient de s'ouvrir. » Croisant de nombreuses sources, ce travail – qui ne se veut pas « accusateur » – démonte la manière dont un État de droit est passé dans le non-droit en refusant de reconnaître qu'il était confronté à une guerre, glissant dans un système d'exception de plus en plus sophistiqué et laissant la justice passer sous le contrôle de l'armée.

LE SUJET EST SENSIBLE, ET RARES SONT LES TÉMOINS QUI ACCEPTENT DE S'EXPRIMER.

Elle décrit le système : « Les juges étaient Français, souvent pieds-noirs, donc très impliqués. Les Algériens étaient au mieux greffiers. En 1954, il n'y avait que sept magistrats algériens. » Ce n'est qu'après le putsch de 1961 qu'on enverra des juges – pas toujours volontaires – depuis la métropole.

En 2001, elle entre à l'Institut d'histoire du temps présent (IHTP) et poursuit des recherches ponctuelles de nombreuses publications, à la croisée de l'histoire des décolonisations et de l'histoire de la justice. Elle travaille notamment sur les camps de détention et d'internement dont elle découvre l'existence, en France comme en Algérie. « Autant la torture était dénoncée, surtout avec le livre d'Henri Alleg : *La question*, autant l'internement et les peines de mort, prononcées par les tribunaux militaires, étaient occultés. »

Sensible à la question des droits de l'homme, elle découvre l'importance et la « légitimité » de ces condamnations à mort dont le rythme suivait celui de la guerre et était soumis au bon vouloir de la grâce présidentielle. Entre 1956 et 1960, il y a eu deux cents exécutions. « En France cela faisait deux lignes dans la presse. » En décembre 1960, le gouvernement provisoire de la République algérienne exige que les exécutions cessent, ce qui n'empêche pas l'OAS (Organisation de



© CNRS Photographique - Xavier Perrin

SCIENCES DE L'HOMME ET DE LA SOCIÉTÉ  
INSTITUT D'HISTOIRE DU TEMPS PRÉSENT (IHTP)  
CNRS  
CACHAN

l'armée secrète) de prendre le relais et de procéder, en 1962, à plusieurs exécutions.

Dans son institut, Sylvie Thénault a lancé des projets collectifs importants, elle anime un réseau de correspondants départementaux autour d'une enquête intitulée *Pour une nouvelle approche de la guerre d'Algérie : la guerre au quotidien en France*, qui cherche à cerner la manière dont cette guerre a été connue et perçue en métropole. En véritable historienne du temps présent, elle n'hésite pas à entrer dans le débat public même si le sujet est encore douloureux. « J'apprécie particulièrement les débats publics, je rencontre une vraie demande d'histoire. »

# CHRISTOPHE TRAÏNI

## LOIN DES SENTIERS BATTUS

**Est-ce parce qu'il est né en 68 ?** Toujours est-il que Christophe Traïni a une âme de provocateur et un net penchant pour les objets de recherche marginaux. Ainsi il a construit sa thèse autour d'activités sociales aussi hétérogènes que la chasse, certaines formes de musique et les centres sociaux autogérés en Italie. « Un peu lassé des explications par le vide sur la crise de la représentation politique, j'ai cherché ailleurs des formes d'engagement centrées sur des pratiques ne relevant pas de la politique ordinaire. »



© CNRS Photothèque - Eric Frameroh

SCIENCES DE L'HOMME ET DE LA SOCIÉTÉ  
INSTITUT D'ÉTUDES POLITIQUES D'AIX-EN-PROVENCE  
AIX-EN-PROVENCE

**Privilégiant la démarche comparative, il choisit d'analyser l'adhésion à des causes** impliquant aussi bien des jeunes que des moins jeunes, en France ou bien en Italie. Il arrive parfois à des résultats inattendus sur la façon dont se forment les convictions : par exemple, le militantisme des jeunes musiciens français et italiens étudiés résulte d'un travail d'appropriation « d'abord des modèles transnationaux du rap ou du reggae, ensuite des mots d'ordre du régionalisme ou du communisme ».

**Ses travaux se sont ensuite plus particulièrement concentrés sur l'émergence des conflits relatifs aux usages sociaux de la « nature »**, qui débouchent notamment sur l'investissement en politique des chasseurs. Il en a tiré un ouvrage : *Les braconniers de la République* (éditions PUF).

### IL CONTESTE LA THÉORIE SELON LAQUELLE LE VOTE FN SERAIT SYSTÉMATIQUEMENT LE PRODUIT DE LA DÉSESPÉRANCE SOCIALE.

Toujours contestataire, il s'attaque aux idées reçues sur le vote du Front national en région PACA. S'appuyant cette fois sur des indicateurs chiffrés de l'Insee et non sur des entretiens, il conteste la théorie, largement relayée par les médias, selon laquelle le vote FN serait systématiquement le produit de la désespérance sociale. Un traitement rigoureux des données électorales lui permet, en effet, de démontrer que ces votes, que l'on trouve certes dans des quartiers défavorisés, proviennent aussi des quartiers aisés où cohabitent populations moyennes autochtones et populations riches plus nouvellement installées. Ce travail a donné lieu à la publication d'un ouvrage collectif qu'il a dirigé : *Vote en PACA* (éditions Karthala).

**Maître de conférences en science politique** à l'Institut d'études politiques d'Aix-en-Provence où il a fait toutes ses études, il navigue avec aisance entre plusieurs disciplines et ne conçoit pas de dissocier recherche et enseignement. Il a codirigé avec une autre lauréate de la Médaille de bronze, Sandrine Maljean-Dubois, une recherche collective sur la mise en œuvre de la directive européenne *Natura 2000* dans le cadre du programme CNRS « Environnement, vie et société ». Il entame maintenant une enquête sur d'autres engagements qui peuvent parfois susciter passions et différends : ceux des militants de la cause animale.

# FRÉDÉRIC TRÉMENT

## ARCHÉOLOGUE DU PAYSAGE

**Malgré son environnement bucolique, Frédéric Trément n'est pas un contemplatif.** À 39 ans, ce spécialiste de l'archéologie rurale, maître de conférences en histoire et archéologie romaines à l'université Blaise-Pascal de Clermont-Ferrand, est un homme pressé et débordant d'activité.

**Rien ne destinait le jeune khâgneux d'Henri IV à cette carrière**, sinon une passion pour le latin qu'il retrouvera par le biais de l'histoire des sociétés antiques. Ce « fort en maths » opte pour des études d'histoire et d'archéologie à l'université de Provence. Après une thèse consacrée à l'*Archéologie d'un paysage, les étangs de Saint-Blaise*, soutenue en 1993 et publiée en 1999, il fait un post-doctorat au sein du programme européen *Populus* qui lui permet de travailler dans les universités de Pise et de Leicester.

**Nommé maître de conférences à l'université de Clermont-Ferrand en 1996**, il prend, dès son arrivée, l'initiative d'un programme de recherche sur le territoire des Arvernes, combinant prospections systématiques en Limagne, approches paléoenvironnementales dans le bassin de Sarlièvre (au pied de Gergovie) et fouille de l'agglomération antique du col de Ceysnat, découverte au pied du Puy-de-Dôme. « Ce qui m'intéresse, c'est l'archéologie rurale, les traces du peuplement des campagnes dans l'antiquité conservées dans un paysage mobile dont l'évolution dans le temps reste à reconstruire. »

### « CE QUI EST IMPORTANT, C'EST UNE ARCHÉOLOGIE GLOBALE INTÉGRANT LA COMPLEXITÉ DES INTERACTIONS SOCIO-ENVIRONNEMENTALES DANS LEUR DIMENSION TEMPORELLE. »

Entre 2002 et 2004, il obtient une délégation au CNRS, « une bouffée d'oxygène et une urgence tant le nombre de données accumulées devenait impressionnant ». Ce répit lui permet aussi de soutenir, en 2004, une Habilitation à diriger des recherches. Actuellement, il retrouve l'enseignement, où il a mis en place un parcours d'archéologie en licence et en master. Il s'investit dans *ArchaeoDyn*, programme du CNRS



© Université Blaise Pascal

SCIENCES DE L'HOMME ET DE LA SOCIÉTÉ  
CENTRE D'HISTOIRE ESPACES ET CULTURES (CHC)  
MAISON DES SCIENCES DE L'HOMME DE CLERMONT-FERRAND  
CLERMONT-FERRAND

qui s'inscrit dans la continuité du programme européen *Archaeomedes* auquel il a participé activement. Frédéric Trément développe une démarche originale qui tient à l'utilisation conjointe des sources archéologiques et environnementales. Il appartient à la nouvelle génération de jeunes chercheurs en archéologie qui a été formée au dialogue interdisciplinaire avec les sciences de la vie et de la Terre. Il revendique une approche systémique : « Ce qui est important, c'est une archéologie globale qui permette d'intégrer la complexité des interactions socio-environnementales dans leur dimension temporelle. »

**Membre élu du Conseil national des universités (CNU)**, du Conseil scientifique de l'Inrap (Institut national de recherches archéologiques), auteur ou coauteur de six ouvrages et cinquante articles, il est depuis 2004 président d'*Ager* (association d'étude du monde rural gallo-romain). Ses projets : ancrer à Clermont un pôle plus fort grâce au réseau des Maisons des sciences de l'Homme et ouvrir de nouvelles collaborations avec l'étranger (Espagne, Italie, Maghreb, Brésil).

Cette plaquette est éditée par la Délégation à l'information scientifique et technique (DIST) du CNRS.

Responsable des publications institutionnelles : Stéphanie Lecocq (01 44 96 45 67)

Responsable éditoriale : Françoise Tristani

Rédaction :

\*Stéphanie Belaud pour les textes de Frédéric Berger, Sophie Brouard, Rosa Cossart, Alain Dolla, Sylvie Friant, Jean-Philippe Lachaux, Thomas Lecuit, Gordon Luikart, Lucile Miquerol, Eduardo Pimentel C. Rocha.

\*Sebastián Escalón pour les textes de Nabila Aghanim, Isabelle Braud, Béatrice Chatel, Philippe Crochet, Emmanuelle Dubois, Marc Fivel, Séverine Gomés, David Guiraud, Julien Lesgourgues, Manuel Moreira, Cyril Moulin, Frédéric Richardeau.

\*William Garnier pour les textes d'Ahmed Abbas, Laurent Cognet, Benjamin Grévin.

\*Françoise Tristani pour les textes de Marie Balasse, Rémy Campos, Esther Duflo, Corinne Fortier, Cécile Fougeron, Valérie Gelézeau, Sandrine Maljean-Dubois, Sylvie Thénault, Christophe Traïni, Frédéric Trément.

\*Laurence Mordenti pour les textes d'Olivier Baudoin, Stéphane Bellemin-Laponnaz, Didier Bourissou, Jens Kreisel, Sébastien Manneville.

Coordination et secrétariat de rédaction : Aude Philippe

Conception graphique et réalisation : Sarah Landel

Coordination iconographique : Christelle Pineau (CNRS images - Photothèque)

ISSN 1777-0203

Impression : NÉO TYPO

Décembre 2005