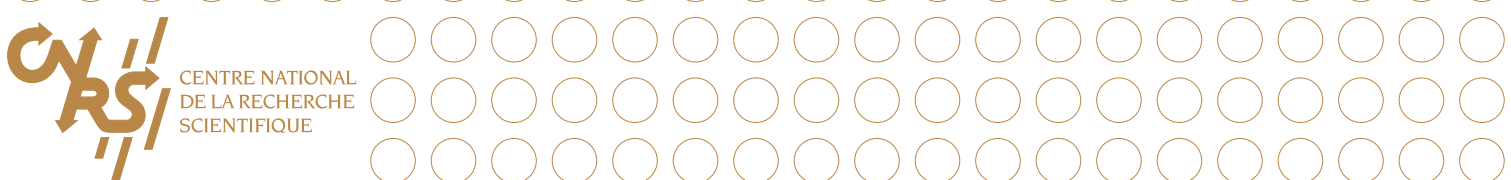
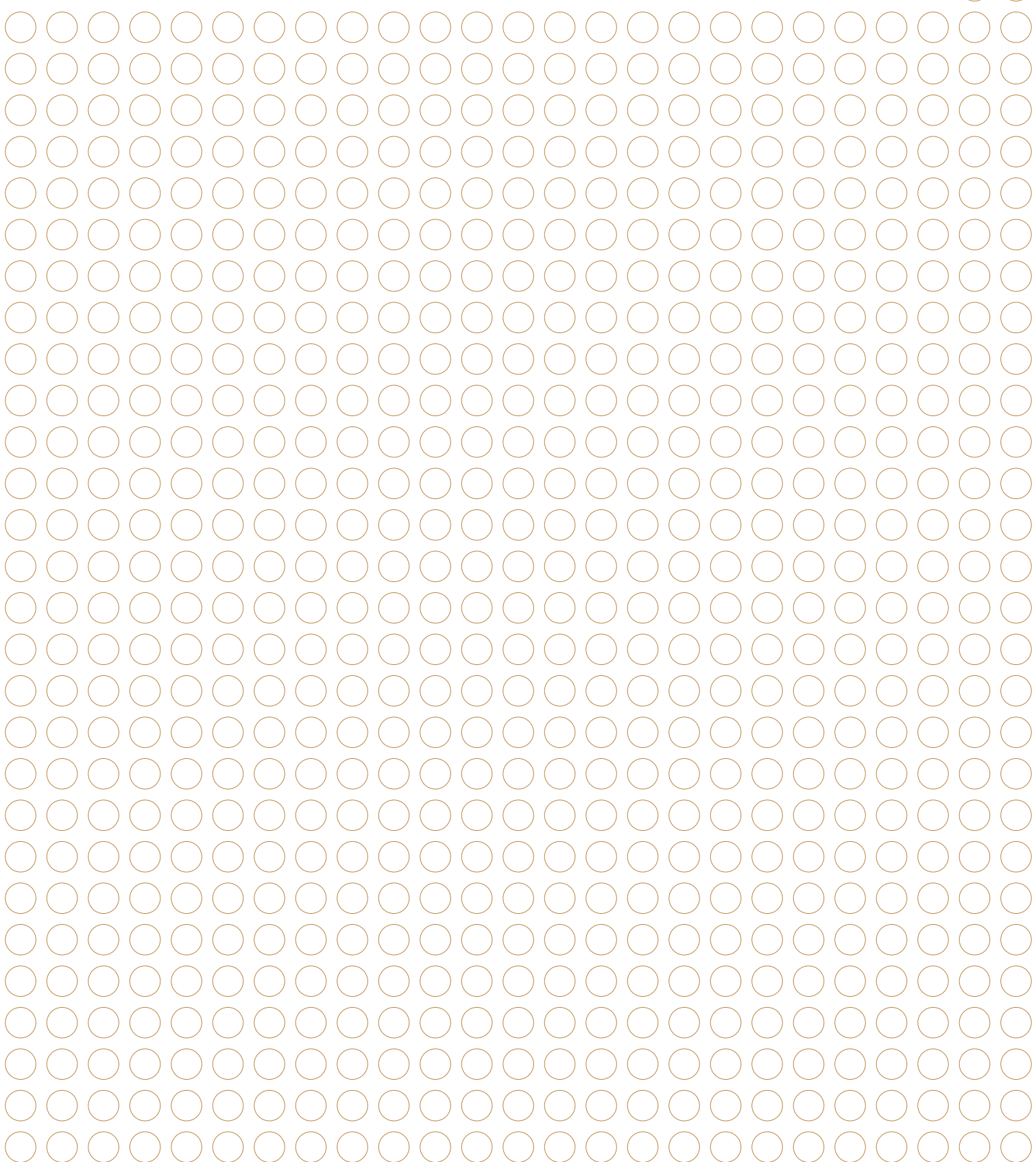


# MÉDAILLES DE BRONZE





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

# SOMMAIRE

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

ARTUR AVILA	06	LES MATHÉMATIQUES AU PAS DE CHARGE
MAXIME DAHAN	07	FILMER LES MOUVEMENTS DES PROTÉINES
ANDREA MONTANARI	08	LES ERREURS DE COMMUNICATION RATTRAPÉES PAR LA PHYSIQUE STATISTIQUE
SERGUEI SKIPETROV	09	DE L'INTÉRÊT DE LA DISPERSION
CORIOLAN-VIOREL TIUSAN	10	SPIN, CAPTEURS ET MÉMOIRES
<b>MPPU IN2P3</b>		
JAN STARK	11	LA QUÊTE TENACE DES PARTICULES
<b>MPPU INSU</b>		
FRÉDÉRIC DAIGNE	12	DES EXPLOSIONS VIOLENTES AUX CONFINS DE L'UNIVERS
CYRILLE FLAMANT	13	L'ATMOSPÈRE MÉTÉOROLOGIQUE VUE PAR LASER
NICOLAS MANGOLD	14	MARS, VISION D'UNE AUTRE TERRE
<b>CHIMIE</b>		
PAOLA B. ARIMONDO	15	SA PASSION : VAINCRE LE CANCER
KARINE COSTUAS	16	QUAND LA CHIMIE SE FAIT <i>IN SILICO</i>
FRANCK D'AGOSTO	17	DES POLYMÈRES À LA CHAÎNE
FRÉDÉRIC KANOUI	18	À LA POINTE DE L'ÉLECTROCHIMIE
VÉRONIQUE MICHELET	19	À LA RECHERCHE DE NOUVEAUX OUTILS CATALYTIQUES
CHRISTIAN SERRE	20	<i>DESIGNER</i> DE MATÉRIAUX POREUX
<b>SCIENCES DU VIVANT (SDV)</b>		
FRANÇOIS CORNET	21	DE RÉGION <i>ter</i> EN RECOMBINAISON Xer
SANDRINE ETIENNE-MANNEVILLE	22	IMMUNO ET NEURO : UN PONT ENTRE DEUX SYSTÈMES
STÉPHANE LEMAIRE	23	REBONDISSEMENTS AU PAYS DE LA PHOTOSYNTÈSE
HÉLÈNE LÖEVENBRUCK	24	MILITANTE DES SCIENCES COGNITIVES
RAPHAËL MÉTIVIER	25	VOYAGE AU SEIN DES 3 <sup>e</sup> ET 4 <sup>e</sup> DIMENSIONS DE LA TRANSCRIPTION
MAY C. MORRIS	26	LE CYCLE DE SA VIE

LAURE PISELLA-ROSINE	27	ACTION OU IDENTIFICATION : IL NE FAUT PAS CHOISIR
CARINA PRIP-BUUS	28	COMBATTRE L'OBÉSITÉ ET LE DIABÈTE DE TYPE 2
PATRICK REVY	29	RESTAURER L'IMMUNITÉ
GUY SCHOEHN	30	BIOLOGISTE DE L'OMBRE
<b>SCIENCES HUMAINES ET SOCIALES (SHS)</b>		
PIERRE BAUDUIN	31	DES VIKINGS AUX NORMANDS
OLIVIER BONAMI	32	LA GRAMMAIRE EN FORME
TRISTAN DAGRON	33	LA PHILOSOPHIE EN PLEINE RENAISSANCE
PASCAL DUBOURG GLATIGNY	34	L'ARCHITECTURE EN PERSPECTIVE
GILLES FAVAREL-GARRIGUES	35	UNE APPROCHE SOCIOLOGIQUE DE LA POLICE RUSSE
SOPHIE HOUDART	36	UNE ETHNOLOGUE AU PAYS DU SOLEIL LEVANT
GRÉGOR MARCHAND	37	ARCHÉOLOGUE AGRICOLE
THIERRY MAYER	38	L'ÉCONOMIE À L'ÉPREUVE DE LA GÉOGRAPHIE
LAURENT MUCCHIELLI	39	UN SOCIOLOGUE DE LA DÉLINQUANCE
CÉCILE TANNIER	40	DE LA FLÛTE TRAVERSIÈRE À LA GÉOGRAPHIE URBAINE
<b>ENVIRONNEMENT ET DÉVELOPPEMENT DURABLE (EDD)</b>		
STEPHAN HÄTTENSCHWILER	41	CHERCHEUR-FORESTIER
TATIANA GIRAUD	42	ÉVOLUTION FONGIQUE
JÉRÔME ROSE	43	LA GÉOLOGIE AU SERVICE DE L'ENVIRONNEMENT
<b>SCIENCES ET TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION ET DE L'INGÉNIERIE (ST2I)</b>		
STEFAN ENOCH	44	REPOUSSER LES FRONTIÈRES DE L'OPTIQUE
PIERRE-ALEXANDRE GLAUDE	45	LA CHIMIE DU MOTEUR
THIERRY HOC	46	LA MÉCANIQUE DES MATÉRIAUX ÉVOLUTIFS
JULIA KEMPE	47	COMPTES QUANTIQUES
JEAN-PHILIPPE VERT	48	LES MATHÉMATIQUES DU VIVANT
INDEX	49	

# ARTUR AVILA

## LES MATHÉMATIQUES AU PAS DE CHARGE



**MATHÉMATIQUES, PHYSIQUE, PLANÈTE ET UNIVERS (MPPU)**  
LABORATOIRE DE PROBABILITÉS ET MODÈLES ALÉATOIRES  
CNRS / UNIVERSITÉ DENIS DIDEROT PARIS 7 / UNIVERSITÉ PIERRE  
ET MARIE CURIE PARIS 6  
PARIS  
<http://www.proba.jussieu.fr>

**Recevoir la médaille de bronze à 27 ans**, avec plus d'une vingtaine de publications derrière soi, voilà qui n'est pas banal. Pour Artur Avila, les choses se sont accélérées quand, jeune lycéen brésilien, il obtient la Médaille d'or aux Olympiades internationales de mathématiques, en 1995 à Toronto. Il y est remarqué par Wellington de Melo, professeur à l'Institut de mathématiques pures et appliquées (IMPA) de Rio de Janeiro. Devenu étudiant à l'IMPA, il brûle les étapes : à 19 ans, il commence à préparer son doctorat, en même temps que les diplômés antérieurs. « Ainsi, quelques jours avant ma soutenance de thèse, j'ai passé, un peu déphasé, un examen de licence. »

**Il étudie les systèmes dynamiques**, c'est-à-dire ceux qui évoluent dans le temps. Par exemple, celui de plusieurs planètes autour d'une étoile : à long terme, ce système deviendra-t-il instable, chaotique ? Plus particulièrement, Artur Avila cherche à déterminer si

tel ou tel comportement du système est plus probable qu'un autre, quelle est la part de hasard... Pendant sa thèse, il étudie une transformation simple – une parabole inversée – appliquée au système une infinité de fois. Puis, il aborde le cas où les paramètres de celle-ci sont des nombres complexes, un aspect relié à des objets fractals, les ensembles de Julia. Après sa soutenance, en 2001, il est engagé au Collège de France comme maître de conférences associé, avec le soutien de Jean-Christophe Yoccoz – médaille Fields 1994 – avec qui il était en contact. En 2003, il est recruté au CNRS.

En physique, l'équation de Schrödinger, très connue, décrit l'évolution d'un système quantique. En 2002, Artur Avila se penche sur son équivalent mathématique, dans un cas particulier : l'opérateur presque-Mathieu. Il s'intéresse à la liste de quinze problèmes non résolus pour le XXI<sup>e</sup> siècle, dressée en 2000 par le mathématicien américain Barry Simon. Trois d'entre eux concernent l'opérateur presque-Mathieu.

D.R.

Avec Raphaël Krikorian, en 2003, il en résout un premier. L'année suivante, Svetlana Jitomirskaya et lui parviennent à démontrer le deuxième, dit « problème des dix martini ». Puis ils s'attaquent, avec David Damanik, au troisième problème, qu'Artur Avila finit de résoudre fin 2005.

### IL S'INTÉRESSE À LA LISTE DE QUINZE PROBLÈMES NON RÉSOLUS POUR LE XXI<sup>E</sup> SIÈCLE.

**À partir de 2003, il s'intéresse aux échanges d'intervalles** : « Imaginons un jeu de cartes que l'on veut mélanger. Le couper plusieurs fois n'est pas très efficace, car l'ordre des cartes est conservé. J'ai montré avec Giovanni Forni que, si l'on divise le paquet en quatre tas dont on inverse l'ordre, alors le jeu est un peu mélangé. »

**En 2006, il obtient une bourse de trois ans au Clay Mathematics Institute**, ce qui lui laisse la liberté d'aller travailler dans différents laboratoires dans le monde. Une perspective qui n'est pas pour lui déplaire : « J'aime le côté social dans les mathématiques, les discussions... Je préfère écrire un article à plusieurs que seul. » Il est actuellement à Rio, à l'IMPA, pour un an.

# MAXIME DAHAN

## FILMER LES MOUVEMENTS DES PROTÉINES

**Quand Maxime Dahan, 34 ans, raconte comment il est passé de la physique quantique des atomes froids** à la mise au point d'une nouvelle technique de visualisation des molécules biologiques, cela semble tout à fait naturel. 1994 : il prépare sa thèse sous la direction de Claude Cohen-Tannoudji, au laboratoire Kastler Brossel (LKB) à Paris. Moins d'un an après son arrivée, le domaine dans lequel il travaille connaît un profond bouleversement : le condensat de Bose-Einstein – un phénomène quantique où des millions d'atomes ne font plus qu'un – est découvert. Un membre du laboratoire, Jean Dalibard, lui propose alors de rejoindre une équipe qui va essayer de reproduire cette expérience avec un autre atome, le césium. Mais après de longs mois de recherches acharnées, ils se rendent à l'évidence : avec le césium, cela ne marchera pas.

© CNRS Photographie - Jean-François Daris.



**MATHÉMATIQUES, PHYSIQUE, PLANÈTE ET UNIVERS (MPPU)**  
LABORATOIRE KASTLER BROSSEL (LKB)  
CNRS / ÉCOLE NORMALE SUPÉRIEURE / UNIVERSITÉ PIERRE  
ET MARIE CURIE PARIS 6 / COLLÈGE DE FRANCE  
PARIS  
<http://www.spectro.jussieu.fr>

**Après sa thèse, en 1997, il souhaite changer de domaine.** Claude Cohen-Tannoudji lui conseille d'aller voir un de ses amis, Daniel Chemla, émigré aux États-Unis. L'un des groupes que dirige celui-ci à Berkeley développe des méthodes optiques pour détecter les molécules une par une. Le jeune docteur décide d'y faire son post-doc, sans vraiment savoir à quoi s'attendre, mais conquis par l'ambiance de travail et par le charme du campus, qui domine la baie de San Francisco. Dans l'atmosphère joyeuse qui suit l'attribution, en octobre 1997, du prix Nobel de physique à Claude Cohen-Tannoudji, il s'envole pour la Californie.

**GRÂCE AUX NANOCRISTAUX, ILS OBSERVENT POUR LA PREMIÈRE FOIS LES ENTRÉES ET SORTIES INCESSANTES DES RÉCEPTEURS DE LA GLYCINE DANS LES SITES SYNAPTIQUES.**

**Au départ, il étudie un système qui mesure la distance entre deux molécules très proches.** Puis, il rencontre une équipe qui travaille sur les nanocristaux semi-conducteurs, petits grains de quelques centaines à quelques dizaines de milliers d'atomes. Celle-ci vient de montrer que certains d'entre eux, fluorescents, peuvent être des marqueurs biologiques très prometteurs. Maxime Dahan les rejoint et apprend, entre autres,

à synthétiser les nanocristaux et à les rendre solubles dans l'eau. « Le fait de travailler avec des chimistes, des biologistes m'a plu, et j'ai voulu continuer. »

**Fin 1999, le LKB lui propose de revenir monter une équipe sur ce thème** avec un jeune maître de conférences, Pierre Desbiolles, ce qu'il fait. « J'ai alors rencontré Antoine Triller, du département de biologie de l'ENS, passionné de nouvelles techniques d'imagerie. » C'est le début d'une collaboration qui aboutira, en octobre 2003, à une publication dans *Science* : grâce aux nanocristaux, ils observent pour la première fois les entrées et sorties incessantes des récepteurs de la glycine dans les sites synaptiques. « Habituellement, les marqueurs biologiques sont des colorants organiques, qui s'éteignent en quelques secondes. Les nanocristaux, eux, persistent plusieurs dizaines de minutes : on a vraiment le temps de voir les processus se dérouler. »

**Depuis, les travaux se succèdent** pour explorer ces techniques d'imagerie de molécules uniques, et les appliquer notamment aux mouvements de protéines dans les cellules.





# ANDREA MONTANARI

## LES ERREURS DE COMMUNICATION RATTRAPÉES PAR LA PHYSIQUE STATISTIQUE



© CNRS Photothèque - Jean-François Dars.

**MATHÉMATIQUES, PHYSIQUE, PLANÈTE ET UNIVERS (MPPU)**  
LABORATOIRE DE PHYSIQUE THÉORIQUE DE L'ÉCOLE NORMALE SUPÉRIEURE  
CNRS / ÉCOLE NORMALE SUPÉRIEURE / UNIVERSITÉ PIERRE  
ET MARIE CURIE PARIS 6  
PARIS  
<http://www.lpt.ens.fr>

**Dans un réseau de télécommunication ou une liaison satellite, il y a toujours des erreurs** sur l'information transmise. Mais si l'on introduit de la redondance dans le message, il est alors possible de corriger automatiquement ces erreurs une fois ce message reçu : ces méthodes s'appellent les codes correcteurs d'erreurs. Un domaine qu'Andrea Montanari, 31 ans, recruté au CNRS en 2002, aborde d'un point de vue original : la physique statistique.

---

**« SOUVENT, ON TESTE D'ABORD UNE IDÉE AVEC DES OUTILS DE PHYSIQUE STATISTIQUE NON RIGOUREUX MAIS TRÈS PUISSANTS. ENSUITE, SI LES RÉSULTATS SONT INTÉRESSANTS, ON LA DÉMONTRE. »**

---

Sa thèse, effectuée à Pise en 1998-2001, porte sur la théorie des champs – utilisée en physique des particules et en physique statistique. Ensuite, il passe un an en France. « J'y ai rencontré Nicolas Sourlas, qui m'a proposé de travailler sur des recherches récentes reliant théorie de

l'information et mécanique statistique. Ni lui ni moi n'étions très familiers de ce sujet et, au début, nous lisions des articles auxquels nous ne comprenions pas grand-chose. »

**Tout commence en 1948, quand Claude Shannon définit l'efficacité maximale** que l'on peut attendre d'un code correcteur d'erreurs. Mais il ne dit pas comment y arriver. En 1963, Robert Gallager met au point un code très efficace, qui tombe dans l'oubli, faute d'ordinateurs pour le tester. Trente ans plus tard, ce code est redécouvert, notamment avec l'invention, par Claude Berrou et Alain Glavieux, des « turbo-codes » dont les très bonnes performances génèrent beaucoup de travaux.

En 1989, Nicolas Sourlas propose une analogie entre les codes correcteurs d'erreurs et l'aimantation d'atomes désordonnés. Andrea Montanari se met à explorer celle-ci dans les codes de Gallager. Pour rendre redondante

l'information – une suite de bits – et ainsi permettre sa correction, on peut simplement la répéter, ce qui est peu efficace. Mais on peut aussi intercaler par exemple, tous les trois bits, un bit qui dit si la somme des trois précédents est paire : des méthodes de ce type sont utilisées dans le code de Gallager.

**Andrea Montanari a analysé les performances de ce code** grâce aux concepts utilisés pour les transitions de phase dans les atomes désordonnés. Plus récemment, avec Cyril Méasson et Rüdiger Urbanke, et sur une idée du physicien James Maxwell, il explicite le lien entre le code de Gallager et la méthode optimale de correction d'erreurs. « Souvent, on teste d'abord une idée avec des outils de physique statistique non rigoureux mais très puissants. Ensuite, si les résultats sont intéressants, on la démontre. » Les questions à creuser ne manquent pas. Par exemple : « Est-il possible, malgré tout, d'atteindre l'optimum défini par Shannon ? »

**Par ailleurs, il applique la physique statistique aux polymères et aux biomolécules.** « David Bensimon et Vincent Croquette s'interrogeaient sur une expérience où une molécule d'ADN était étirée pour savoir si elle avait un ou deux brins. Ils se sont demandé si l'un des brins ne formait pas des sortes d'épingles à cheveux : nous avons calculé cet effet, et cela a bien marché. »



# SERGUEI SKIPETROV

## DE L'INTÉRÊT DE LA DISPERSION

« **Prenons un verre de lait.** Il est blanc, parce que c'est un milieu désordonné : la lumière qui le traverse est déviée dans tous les sens. Mon travail est le suivant : essayer de tirer des informations de la lumière qui sort du lait, et plus généralement de tout type d'onde qui traverse un milieu désordonné. » Serguei Skipetrov, jeune théoricien russe de 32 ans, n'hésite pas à recourir à une analogie très concrète pour faire comprendre ses recherches.

---

**SON TRAVAIL EST DE NATURE THÉORIQUE, MAIS IL COLLABORE ÉTROITEMENT AVEC DES EXPÉRIMENTATEURS.**

---

**Étudiant à Moscou, il fait un stage de six mois à Grenoble** en 1995-1996. Là-bas, il travaille sur un projet d'imagerie médicale. À l'époque, on sait déjà localiser une tumeur, en analysant la lumière qui sort du tissu biologique – un milieu désordonné. Il cherche à étendre cette méthode à l'écoulement du sang, tâche qu'il va poursuivre à Moscou pour sa thèse, obtenue en 1998.

Son travail est de nature théorique, mais il collabore étroitement avec des expérimentateurs, « un va-et-vient théorie-expérience très enrichissant ». Ensemble, ils montreront jusqu'à quelle profondeur l'écoulement est détectable, quelle résolution espérer... Aujourd'hui, l'un de ses travaux porte sur la visualisation de l'activité cérébrale par des méthodes similaires.

**En 1999-2000, il est chercheur associé dans le laboratoire grenoblois où il travaille aujourd'hui.**

Parallèlement, il est enseignant-chercheur à Moscou. Mais il ne reste pas. « En doctorat, je n'avais pas vraiment pris conscience de la situation. Et là, je voyais mes collègues perdre leur temps en démarches, pour des financements hypothétiques, et les étudiants, démotivés, chercher à quitter l'université au plus vite. » En 2001, il est recruté au CNRS.

**Depuis, son travail a suivi de nombreuses directions. Par exemple, les téléphones portables :** ils sont voués à assurer de plus en plus de fonctions – Internet, vidéos... –, on veut donc accroître leurs capacités de communication. Mais leur bande de fréquences est difficile, et augmenter la puissance des ondes est coûteux et peu efficace. « Des chercheurs américains ont eu l'idée d'utiliser ce qui est vu comme une nuisance : la présence, en ville, des bâtiments qui dévient les télécommunications dans toutes les



© CNRS Photothèque – Jean-François Dars.

**MATHÉMATIQUES, PHYSIQUE, PLANÈTE ET UNIVERS (MPPU)**  
LABORATOIRE DE PHYSIQUE ET MODÉLISATION DES MILIEUX  
CONDENSÉS  
CNRS / UNIVERSITÉ JOSEPH FOURIER GRENOBLE 1  
GRENOBLE  
<http://lpm2c.grenoble.cnrs.fr>

directions. Nos calculs montrent qu'il est alors possible d'atteindre une capacité bien meilleure qu'en terrain plat, à rebours de l'intuition. »

Autre sujet : quand un laser traverse un cristal homogène, un second faisceau, peu intense, est généré avec une fréquence double, ce qui entraîne de multiples applications. Seulement, de tels cristaux sont chers. Les calculs de Serguei Skipetrov indiquent que l'on pourrait les remplacer avantageusement par un milieu désordonné. Enfin, quand une onde traverse un milieu où le désordre est très grand, il se produit un phénomène prédit par Philip W. Anderson en 1958 : l'onde est emprisonnée dans le milieu – ce qui pourrait être le principe de futurs lasers. Cet effet est très difficile à observer en optique : « Pour faire avancer les expériences, nous affinons la théorie. »



# CORIOLAN-VIOREL TIUSAN

## SPIN, CAPTEURS ET MÉMOIRES



**MATHÉMATIQUES, PHYSIQUE, PLANÈTE ET UNIVERS (MPPU)**  
LABORATOIRE DE PHYSIQUE DES MATÉRIAUX  
CNRS / INSTITUT NATIONAL POLYTECHNIQUE DE LORRAINE /  
UNIVERSITÉ HENRI POINCARÉ NANCY 1  
VANDŒUVRE-LÈS-NANCY  
<http://www.lpm.u-nancy.fr>

**Le domaine de Coriolan Tiusan**, 34 ans, est le même que celui du lauréat de la Médaille d'or du CNRS en 2003, Albert Fert : la spintronique. « À l'inverse de l'électronique classique, basée sur la charge électrique de l'électron, celle-ci est basée sur une autre de ses caractéristiques : son spin. » On peut imaginer ce dernier comme l'aiguille d'une petite boussole, qui change de direction en fonction du champ magnétique.

**Le jeune homme suit des études de physique dans la capitale de la Transylvanie**, Cluj-Napoca. En 1995, il est major de sa promotion d'ingénieurs. La Société européenne de physique lui accorde une bourse d'un an à l'étranger. Il choisit la France qui « m'attirait depuis longtemps, même si, à l'époque, je ne parlais pas encore la langue ». Il fait donc un DEA à Strasbourg, avec un stage théorique : comment changent les

propriétés électroniques d'une surface métallique, quand elle est contaminée par des impuretés.

Il prépare sa thèse entre Strasbourg, dans son laboratoire de DEA, et l'Allemagne, dans l'entreprise Siemens. Son travail marie physique fondamentale et appliquée, entre lesquelles il ne voit « pas de séparation nette : la première tire derrière elle l'évolution de la discipline, et la seconde pose des problèmes très intéressants ». Celui de Siemens, en l'occurrence, est de développer pour l'automobile des capteurs basés sur la spintronique, qui donnent la position, la rotation de certaines pièces.

---

**SON TRAVAIL MARIE PHYSIQUE FONDAMENTALE ET APPLIQUÉE, ENTRE LESQUELLES IL NE VOIT « PAS DE SÉPARATION NETTE ».**

---

**En 2000, c'est entre trois lieux cette fois qu'il travaille, « Strasbourg, le laboratoire Clarendon à Oxford et Siemens »** : il effectue un post-doc dans le cadre d'un contrat européen. Il s'agit de mettre au point une nouvelle génération de mémoires vives, celles qui, dans un ordinateur, stockent les données en cours d'utilisation. Habituellement, leur contenu est détruit quand on coupe le courant. Pas avec celles-ci, d'où, entre autres, un démarrage très rapide des ordinateurs. Il est chargé d'élaborer un nouveau transistor qui utilise le spin et l'effet tunnel, une propriété de la physique quantique.

**En 2001, il est recruté au CNRS et affecté à Nancy. « Je suis arrivé dans une équipe en pleine ascension, dynamisée par l'arrivée d'Alain Schuhl, issu du laboratoire commun Thales/CNRS à Orsay, et par la mise en place d'une centrale de nanofabrication à l'université. »** Les projets ne manquent pas, en particulier pour utiliser la spintronique dans des systèmes très petits, nanotubes ou molécules. Actuellement, il poursuit des recherches sur l'influence de la symétrie de la matière sur les propriétés des dispositifs spintroniques .

À l'aise dans le mode de vie français, il n'en oublie pas pour autant la Roumanie. Dans son université d'origine, il participe à l'élaboration des enseignements de mastères pour y intégrer ces nouvelles thématiques, met en place des échanges d'étudiants et des projets de recherche communs aux deux pays.

# JAN STARK

## LA QUÊTE TENACE DES PARTICULES

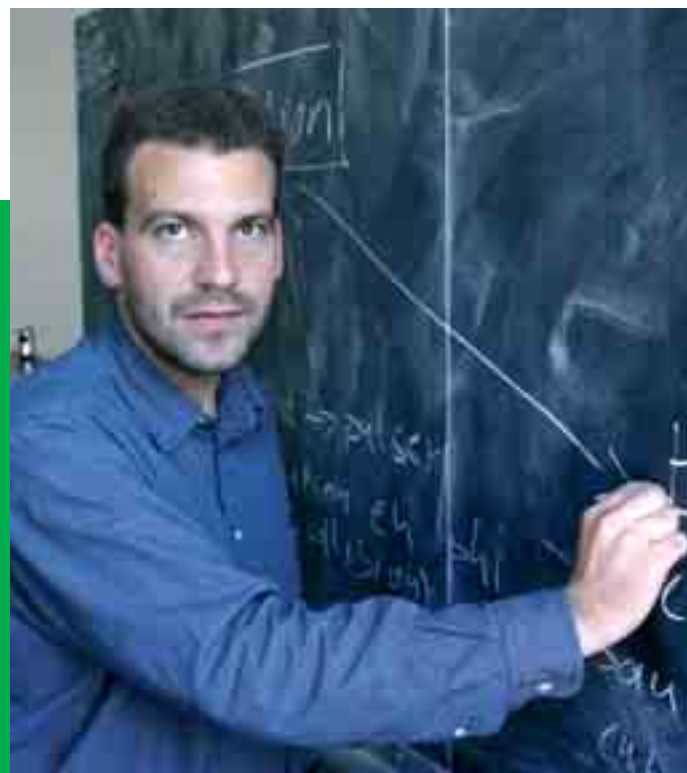
À l'heure d'affronter le rude hiver de Chicago, où il est détaché depuis deux ans, Jan Stark, 32 ans, ne se tourmente pas vraiment : « Je viens de Tübingen, en Allemagne qui, pour le froid, n'a rien à lui envier ! » Il travaille sur une expérience de physique des particules, *DO*, auprès d'un accélérateur, le Tevatron. Arrivé en France, étudiant, pour y passer un an ou deux, il a finalement décidé d'y rester.

« QUAND ON EST THÉSARD EN PHYSIQUE DES PARTICULES, ON EST UN PEU "CHOUCHOUTÉ", CAR ON ANALYSE DES DONNÉES, SANS MESURER TOUTE LA DIFFICULTÉ QU'IL Y A À LES OBTENIR À PARTIR DES DÉTECTEURS. »

« J'ai fait ma thèse entre Jussieu et la Californie, sur l'expérience *BaBar* ». La physique traite inégalement matière et antimatière, ce que *BaBar* étudie. Malgré six cents collaborateurs, « l'expérience était vraiment bien organisée, et les responsables efficaces. C'était le démarrage, une période intense parce que rien ne fonctionne comme il devrait, mais très intéressante... Cela dit, le moment où j'ai le plus changé, c'est par la suite. Quand on est thésard en physique des particules, on est un peu "chouchouté", car on analyse des données, sans mesurer toute la difficulté qu'il y a à les obtenir à partir des détecteurs. »

Engagé au CNRS en 2002, il est affecté à Grenoble sur l'expérience *DO*. Celle-ci a connu d'abord une première phase, de 1992 à 1996, qui lui a permis, avec l'expérience jumelle *CDF*, de découvrir le dernier des six quarks qui constituent la matière, le *top*. Puis, pendant cinq ans, accélérateur et expériences ont été profondément remaniés. « Aujourd'hui, en un mois, on a autant de données que durant toute la première phase, ce qui augmente la probabilité d'observer des processus rares, tout en affinant les mesures sur les plus fréquents. »

La tâche de Jan Stark est alors d'améliorer la mesure d'énergie des particules, mal comprise, par un instrument appelé calorimètre. « Le problème était que, depuis la seconde phase, tout avait changé : l'électronique était nouvelle et surtout il y avait, entre le lieu de la collision et le calorimètre, des nouveaux détecteurs » qui avaient tendance à modifier l'énergie des particules. « Ce que l'on connaissait de ces détecteurs était ce qui était immédiatement nécessaire à leur bon fonctionnement : par exemple,



© CNRS Photothèque - Jean-François Dars.

MATHÉMATIQUES, PHYSIQUE, PLANÈTE ET UNIVERS (MPPU)  
INSTITUT NATIONAL DE PHYSIQUE NUCLÉAIRE ET DE PHYSIQUE  
DES PARTICULES (IN2P3)

LABORATOIRE DE PHYSIQUE SUBATOMIQUE ET DE COSMOLOGIE (LPSC)  
CNRS / UNIVERSITÉ JOSEPH FOURIER GRENOBLE 1 / INSTITUT NATIONAL  
POLYTECHNIQUE DE GRENOBLE  
GRENOBLE  
<http://lpsc.in2p3.fr>

leur localisation précise. Moi, ce qui m'intéressait plutôt, c'était : quelle est leur masse, de quoi sont-ils faits ? Car cela affectait les mesures du calorimètre. » Et il réussit, bien que, tempère-t-il, « rien ne soit jamais fini dans la compréhension d'un instrument ».

La quête d'une meilleure précision sur l'énergie est une aide précieuse dans la traque de la particule la plus recherchée de ce domaine : le boson de Higgs. Pour le trouver, et surtout pour vérifier s'il a bien les propriétés attendues, il faut connaître sa masse. Or, celle-ci peut se déduire de celles de deux autres particules : le quark *top*, et un autre boson, le *W*. Seulement, une précision très grande sur la masse du *W* est nécessaire, « qui demandera plusieurs années de travail ». Quant à découvrir le Higgs directement ? « Vers 2010, qui sait ? Nous aurons peut-être alors suffisamment de données. »



# FRÉDÉRIC DAIGNE

## DES EXPLOSIONS VIOLENTES AUX CONFINS DE L'UNIVERS



© CNRS Photothèque - Jean-François Dars.

MATHÉMATIQUES, PHYSIQUE, PLANÈTE ET UNIVERS (MPPU)  
INSTITUT NATIONAL DES SCIENCES DE L'UNIVERS (INSU)  
INSTITUT D'ASTROPHYSIQUE DE PARIS (IAP)  
CNRS / UNIVERSITÉ PIERRE ET MARIE CURIE PARIS 6  
PARIS  
<http://www.iap.fr/users/daigne>

**Il était certain de sa vocation de chercheur**, mais ce n'est qu'en dernière année à l'École polytechnique que Frédéric Daigne a opté pour l'astrophysique, attiré par la richesse de la physique requise pour comprendre l'univers. Après un DEA en astrophysique et techniques spatiales, il entreprend sous la direction de Robert Mochkovitch une thèse sur les sursauts gamma. Un choix heureux car ces objets, encore mal connus, vont passer sous le feu de l'actualité quand, en 1997, le satellite Beppo-SAX permet enfin de déterminer leur distance, grâce à la découverte de leur rémanence, une lumière visible détectable plusieurs jours : les sursauts sont cosmologiques, se produisant à des milliards d'années-lumière !

Que sont les sursauts gamma ? De brèves émissions de photons gamma, dont la durée va de quelques

millisecondes à quelques minutes, « une brièveté exceptionnelle en astronomie ». Leur intensité est extrême, « cent fois plus de lumière rayonnée que dans une supernova ». Les astrophysiciens proposent un scénario en trois étapes : après l'effondrement d'une étoile très massive se forme un trou noir avec son disque d'accrétion. Ce « moteur central » éjecte de la matière relativiste (vitesse proche de celle de la lumière). L'émission gamma est produite par des chocs internes au sein de l'éjecta. La rémanence est due ensuite au freinage par la matière environnante.

**IL ENTREPREND UNE THÈSE SUR LES SURSAUTS GAMMA. UN CHOIX HEUREUX CAR CES OBJETS, ENCORE MAL CONNUS, VONT PASSER SOUS LE FEU DE L'ACTUALITÉ.**

**Frédéric Daigne a effectué un travail de pionnier sur la physique des sursauts.** Au sein de la communauté française, Robert Mochkovitch et lui ont été les premiers, et longtemps les seuls, à étudier les sursauts dans un contexte cosmologique. Ils ont apporté plusieurs contributions importantes aux trois étapes du scénario théorique. Notre lauréat a en particulier effectué la première étude détaillée du modèle des chocs internes, ce qui lui a rapidement valu une reconnaissance nationale et internationale.

**Le sujet est vertigineux et il en parle avec passion.**

Comment un sursaut est-il détecté ? Par des satellites (HETE2, Integral, Swift) qui transmettent sa position en temps réel aux télescopes au sol. Ceux-ci peuvent alors observer sa rémanence. On réussit ainsi à capter un phénomène très bref qui remonte à la nuit des temps. Le sursaut le plus lointain jamais détecté a eu lieu lorsque l'univers était tout jeune : 750 millions d'années seulement (13,7 milliards d'années aujourd'hui). « Cela veut dire qu'il existait déjà à cette époque des étoiles très massives qui s'effondraient en trous noirs. »

Autre intérêt : la lumière de la rémanence, en traversant le gaz intergalactique, constitue un traceur exceptionnel de l'évolution chimique de l'univers : Frédéric Daigne en a d'ailleurs fait un thème principal de son habilitation à diriger des recherches. Un programme décidément chargé pour ce jeune maître de conférences de 34 ans qui assure près de 200 heures d'enseignement à Paris 6, sans perdre de vue une prochaine coopération franco-chinoise : un satellite dédié... à l'étude des sursauts gamma.



# CYRILLE FLAMANT

## L'ATMOSPHÈRE MÉTÉOROLOGIQUE VUE PAR LASER

**Bronzé et souriant, Cyrille Flamant, 39 ans, rentre tout juste du Niger**, qu'il a sillonné en avion pour des mesures météorologiques. Il utilise pour cela un lidar (*Light Detection And Ranging*), instrument de télédétection laser qui mesure l'évolution de la quantité de vapeur d'eau et d'aérosols – petites particules en suspension dans l'atmosphère – dans une direction et à une distance données. Un sujet de recherche dans lequel il est tombé tout petit : « Mon père est chercheur en météorologie. Quand j'étais enfant, j'ai fait de nombreuses visites dans son laboratoire, qui me passionnaient. Depuis toujours, j'ai voulu travailler dans ce domaine. » Père et fils collaborent d'ailleurs régulièrement.

---

**LES MESURES MONTRENT LE RÔLE IMPORTANT DE PETITS MOUVEMENTS CYCLONIQUES – TROP RÉDUITS POUR ÊTRE PRÉDITS PAR LES MODÈLES MÉTÉOROLOGIQUES – QUI FONT FLUCTUER LA VAPEUR D'EAU PRÈS DU SOL.**

---

**De 1991 à 1993, pendant ses études, il fait son service militaire à la NASA** dans le Maryland, en tant que coopérant. Il y travaille sur un nouveau type de lidar, qui mesure la pression atmosphérique. Sa thèse, menée de 1993 à 1996 dans son laboratoire actuel à Jussieu, est ainsi l'une des premières consacrées à l'exploitation pour la météorologie de données lidar, recueillies en avion autour des Pyrénées. Suivront deux ans de post-doc au CNES sur des sujets similaires. « Puis, je suis engagé au CNRS en 1999, dans la foulée d'un programme de recherche international au-dessus des Alpes. » Il montre le caractère hydraulique de certains écoulements d'air. « Dans la vallée du Wipp, en Autriche, on a travaillé sur un vent de pente très violent, qui apparaissait en régime de foehn<sup>1</sup> et posait beaucoup de problèmes à l'aéroport d'Innsbruck. »

**2002, nouveau programme : les grandes plaines américaines**, où se rencontrent l'air humide du golfe du Mexique et l'air sec des Rocheuses. Résultat : des orages d'été, voire des tornades, dont il s'agit de comprendre le déclenchement. Les mesures montrent le rôle important de petits mouvements cycloniques, de quelques kilomètres de diamètre – trop réduits pour être prédits par les modèles météorologiques –, qui font fluctuer la vapeur d'eau près du sol. Une autre étude porte sur un phénomène ondulatoire nocturne, équivalent atmosphérique du mascaret, qui permettrait d'expliquer l'existence de mouvements nuageux, la nuit, au-dessus des grandes plaines.



© CNRS Photothèque – Jean-François Dars.

**MATHÉMATIQUES, PHYSIQUE, PLANÈTE ET UNIVERS (MPPU)  
INSTITUT NATIONAL DES SCIENCES DE L'UNIVERS (INSU)**  
• SERVICE D'AÉRONOMIE  
CNRS / UNIVERSITÉ PIERRE ET MARIE CURIE PARIS 6 /  
UNIVERSITÉ DE VERSAILLES SAINT-QUENTIN-EN-YVELINES  
• INSTITUT PIERRE-SIMON LAPLACE (IPSL)  
PARIS  
<http://www.aero.jussieu.fr>  
<http://www.ipsl.jussieu.fr>

### **La mission au Niger fait partie d'un autre programme.**

« Nous essayons de comprendre les interactions complexes entre continent, atmosphère et océan qui régissent la mousson africaine. Mais aussi l'évolution des systèmes nuageux et de leurs précipitations en Afrique de l'Ouest, particulièrement au Sahel où l'arrivée de la saison des pluies est très variable d'une année sur l'autre. » Il cherche à mieux appréhender les relations entre harmattan – vent du nord-est – et mousson, l'influence sur celle-ci de la dépression saharienne ainsi que le rôle des poussières désertiques. Après l'Afrique, viendra un autre programme en Méditerranée. « À plus long terme, j'ai en projet une campagne d'observations au pôle Nord. »

<sup>1</sup> Du nom d'un vent alpin : réchauffement et assèchement d'une masse d'air, après le franchissement d'un relief.

# NICOLAS MANGOLD

## MARS, VISION D'UNE AUTRE TERRE



MATHÉMATIQUES, PHYSIQUE, PLANÈTE ET UNIVERS (MPPU)  
INSTITUT NATIONAL DES SCIENCES DE L'UNIVERS (INSU)  
INTERACTIONS ET DYNAMIQUE DES ENVIRONNEMENTS  
DE SURFACE (IDES)  
CNRS / UNIVERSITÉ PARIS 11  
ORSAY  
<http://ides.geol.u-psud.fr>

**Sa double vocation fut précoce et impérative :** encore enfant, le petit Nicolas, né en 1972, se passionne à la fois pour l'astronomie et pour la nature. Il entreprend de concilier ses deux amours, au prix de quelques méandres géographiques dans son cursus : licence et maîtrise de géosciences à Strasbourg, DEA de géodynamique à l'université de Chambéry, thèse au Laboratoire de sciences de la Terre de l'ENS de Lyon. Après un service national comme scientifique du contingent au CEA et un post-doc au CNES, il entre en 2000 au CNRS.

**Devenu ce qu'il voulait être, géologue-planétologue,** Nicolas Mangold est maintenant un spécialiste de la planète Mars, internationalement reconnu et particulièrement novateur. Sa méthode ? « Une utilisation combinée de toutes les données disponibles », fournies principalement par la NASA, provenant notamment des sondes *Mars Global Surveyor* et *Mars*

*Odyssey*. Une approche globale et pluridisciplinaire : « Je n'apprécie pas l'hyperspécialisation, j'aime travailler avec des gens d'horizons différents : géologues, climatologues, astrophysiciens, chimistes. »

Nicolas Mangold a d'abord étudié le pergélisol martien, démontrant que certains reliefs comme les éboulis lobés et les sols polygonaux martiens – qui sont liés sur Terre à des cycles de gel-dégel ou à des contractions thermiques – impliquent la présence de glace dans le sol.

**Autre résultat emblématique du jeune chercheur :** l'identification de réseaux hydrographiques asséchés grâce à l'étude des images thermiques de Themis (*Thermal Emission Spectrometer*). La présence de ces réseaux dans des zones de Mars que l'on croyait dépourvues d'activité fluviatile témoigne d'une activité d'érosion due sans doute à des précipitations (pluie ou fonte de neige), il y a plus de 3 milliards d'années.

D.R.

### UNE FASCINATION POUR MARS QUI SOUS-TEND LE DÉSIR DE MIEUX COMPRENDRE LA TERRE.

Enfin, il mène des études comparatives en Islande et travaille intensément sur la géologie martienne : volcanisme, composition des roches et des sédiments. On sait depuis février 2005, grâce aux données du spectromètre Omega de la mission européenne *Mars Express* (instrument dont il est co-investigateur), que certains sédiments sont riches en sulfates, ce qui implique la présence d'eau dans leur formation. On dispose désormais sur cette planète d'un niveau de données extraordinaire qui permet de rassembler les pièces du puzzle de l'évolution géologique de Mars « comme il y a cinquante ans pour la Terre, quand on découvrait la tectonique des plaques ».

Les perspectives de recherche du lauréat sont bien sûr tournées vers l'exploitation des données de *Mars Express*, avec le projet d'étudier l'histoire géologique primitive de Mars. Une fascination pour Mars qui sous-tend le désir de mieux comprendre la Terre. L'environnement primitif, difficile à cerner sur Terre, est paradoxalement plus accessible sur Mars qui conserve d'abondants vestiges âgés de 3,5 milliards d'années. « Il faudra dix ans pour exploiter ces données ! » Et ensuite, se tourner vers une autre planète ? L'univers est vaste et sa passion intacte.



# PAOLA B. ARIMONDO

## SA PASSION : VAINCRE LE CANCER

**La vie, c'est ce qui passionne Paola B. Arimondo depuis toujours.** Comprendre le fonctionnement de l'ADN, de nos cellules... C'est pourtant vers la chimie inorganique que la jeune Italienne se dirige quand elle entre à l'université de Pise, « puisque tout repose sur des molécules chimiques ».

**« MA PREMIÈRE STRATÉGIE CONSISTAIT À FAIRE TAIRE DES GÈNES. CETTE FOIS, L'ENJEU EST DE "RALLUMER" LES GÈNES "SUPPRESSEURS DE TUMEUR" QUE LA TUMEUR FAIT TAIRE. »**

Sa *Tesi di Laurea* (DEA) en poche, elle veut partir à l'étranger pour donner un nouveau souffle à ses recherches. Rien d'étonnant pour cette fille

de physiciens qui a, dans son enfance, vécu tour à tour en Angleterre, en Pologne, en France, aux États-Unis, au Canada. Et puis, il y a son envie de faire enfin de la biologie. Direction donc Paris, le Muséum national d'Histoire naturelle, où elle se lance dans une thèse sur les triples hélices d'acides nucléiques et les topoisomérases d'ADN.

**Ses recherches la conduisent vers une stratégie inédite de lutte contre le cancer.** L'idée : coupler un ligand de l'ADN très spécifique – les triples hélices – à un agent anti-tumoral – un poison de topoisomérase – pour lui conférer une action efficace et ciblée. S'ensuivent deux post-doctorats, à l'issue desquels elle fait son entrée au CNRS, en 2001.

**Aujourd'hui, à 36 ans, cette passionnée, toute d'humilité et d'enthousiasme, est parvenue à réaliser de véritables « ciseaux moléculaires »** capables de couper spécifiquement les gènes impliqués dans la tumeur. À l'échelle cellulaire, c'est un succès, auquel elle ne manque pas d'associer ses collaborateurs : « Sans eux et mes étudiants, il n'y aurait rien de tout cela ! » Une réussite prometteuse, déjà couronnée par le prix d'excellence Marie Curie de l'Union européenne et le prix d'encouragement de la Société de chimie thérapeutique. Elle a, en outre, signé un contrat de collaboration avec l'Inserm et le groupe pharmaceutique italien Sigma-Tau.

Loin d'en rester là, Paola B. Arimondo s'envole pour six mois, en 2005, à l'université de Berkeley (États-Unis) pour mieux comprendre la dynamique des chromosomes. C'est là que lui vient l'idée d'un nouveau challenge : « Ma première stratégie consistait à faire taire des gènes. Cette fois, l'enjeu est de "rallumer" les gènes "suppresseurs de tumeur" que la tumeur fait taire. » Un projet ambitieux auquel se sont associés plusieurs chercheurs. « Nous irons aussi loin que possible, peut-être avec un partenaire industriel, car l'espoir demeure de trouver de nouveaux médicaments. »

Si elle se réserve du temps pour elle ? « La recherche est une passion. J'y consacre parfois des soirées, des week-ends, mais je pense aussi à ma vie privée. » Paola a donné naissance à une petite fille, l'été dernier, « ce qui ne m'a pas empêchée de me lancer dans ce nouveau projet, cela demande juste de l'organisation ». Ou comment la passion donne des ailes...

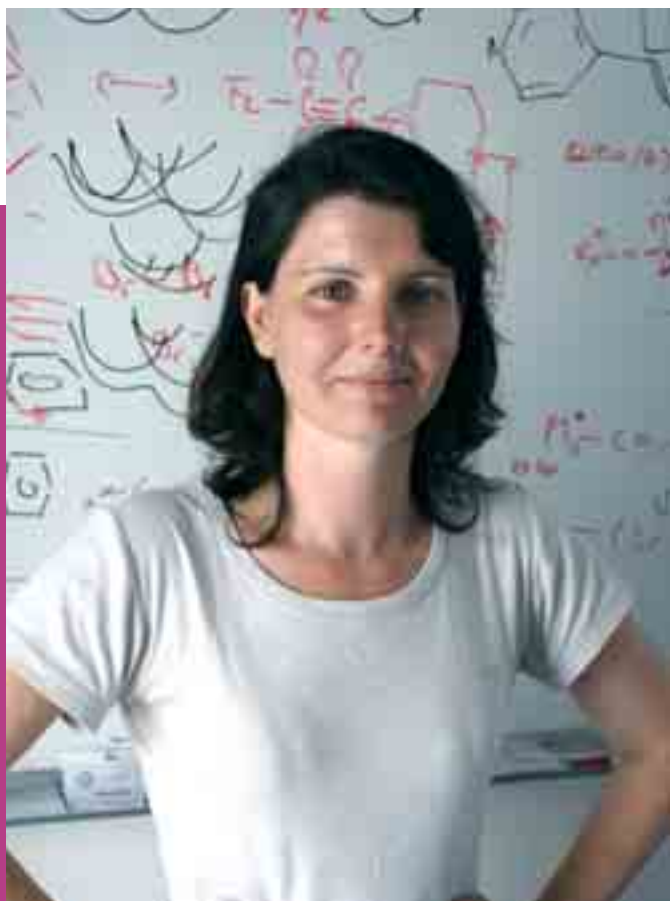


© CNRS Photothèque - Jean-François Dars.

**CHIMIE**  
LABORATOIRE "ACIDES NUCLÉIQUES : DYNAMIQUE, CIBLAGE  
ET FONCTIONS BIOLOGIQUES"  
CNRS / MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE / INSERM  
PARIS

# KARINE COSTUAS

## QUAND LA CHIMIE SE FAIT *IN SILICO*



**CHIMIE**  
SCIENCES CHIMIQUES DE RENNES  
CNRS / UNIVERSITÉ RENNES 1 / ÉCOLE NATIONALE SUPÉRIEURE DE CHIMIE  
DE RENNES / INSA DE RENNES  
RENNES  
<http://scienceschimiques.univ-rennes1.fr>

### **Karine Costuas n'est pas une chimiste comme les autres.**

Cette chargée de recherche de 32 ans n'a nul besoin de pipettes, béchers et autres fioles. Il lui suffit d'un stylo, d'une feuille de papier et d'un ordinateur puissant. Son domaine ? La chimie théorique. « J'ai découvert cette discipline à l'université de Rennes et elle m'a tout de suite plu car elle fait appel à d'autres sciences comme les mathématiques, l'informatique, la physique... »

**Aujourd'hui, la jeune chercheuse s'est fait une spécialité de la modélisation des composés organométalliques**, des molécules organiques incorporant des métaux. « J'ai commencé à m'y

intéresser pendant ma thèse, qui portait sur l'étude de leur structure électronique par des méthodes calculatoires. » Une fois sa thèse obtenue en 2000, elle part en stage post-doctoral à l'Institut Max Planck, à Stuttgart, dans l'équipe de Michele Parrinello. Chimiste théoricien de renom, il est le cofondateur de la méthode de simulation dite de « dynamique moléculaire *ab initio* Car-Parrinello », qui permet notamment de modéliser des molécules en prenant en compte la température et la pression de leur environnement. Le départ de Michele Parrinello pour la Suisse va offrir à la jeune chimiste la possibilité de séjourner au prestigieux Centre de calcul scientifique de l'École polytechnique fédérale de Zürich, à Lugano. Elle est recrutée au CNRS en 2002, dans l'équipe de chimie théorique inorganique des Sciences chimiques de Rennes, où elle a fait sa thèse.

---

**NUL BESOIN DE PIPETTES, BÉCHERS ET AUTRES FIOLES. IL LUI SUFFIT D'UN STYLO, D'UNE FEUILLE DE PAPIER ET D'UN ORDINATEUR PUISSANT.**

---

**Depuis, notre lauréate consacre son temps à l'étude de l'arrangement géométrique et de la structure électronique des composés organométalliques.**

« Ils présentent un intérêt dans de nombreux domaines : la catalyse, la luminescence, le marquage biologique. À l'avenir, ils pourront aussi être utilisés dans des dispositifs électroniques moléculaires. » Théoricienne dans l'âme, elle n'en oublie pas moins les paillasses et participe à des collaborations fructueuses avec de nombreux chimistes expérimentateurs, tant dans son laboratoire qu'ailleurs, en France et à l'étranger.

**Elle souhaite maintenant aller de l'avant et acquérir de nouvelles compétences.**

« La chimie théorique a pris beaucoup d'essor et les méthodes de modélisation sont de plus en plus faciles à utiliser. J'aimerais reprendre mon crayon et plancher sur des problèmes plus ardues, en particulier le calcul de propriétés physiques. » Elle n'oublie pas non plus ses cadets et espère inspirer quelques vocations. Inquiète du nombre toujours décroissant d'étudiants en sciences, la jeune chercheuse participe cette année au Festival des sciences de Rennes afin de transmettre sa passion aux plus jeunes.



# FRANCK D'AGOSTO

## DES POLYMÈRES À LA CHAÎNE

**Cordon bleu ? Architecte ? Ou fan de Mécano ?  
Franck d'Agosto pourrait être tout cela à la fois.**

À 34 ans, ce chimiste a fait de la fabrication de polymères – grosses molécules faites à partir de l'enchaînement de plus petites – sa spécialité. Pour y parvenir, il allie différentes techniques de production habituellement utilisées seules ; l'inventivité n'est pas la dernière de ses qualités.

**L'attrait pour la chimie lui est pourtant venu sur le tard.** D'abord tenté par les mathématiques, ce n'est que pendant les classes préparatoires qu'il se décide à embrasser une carrière de chimiste, en entrant en 1993 à l'École nationale supérieure de chimie de Mulhouse. « Nous avons la chance de pouvoir suivre en parallèle tout le cursus universitaire. J'ai donc pu réaliser ma thèse à l'École normale supérieure de Lyon, cofinancée par la société bioMérieux. » Son sujet – la synthèse d'architectures macromoléculaires fonctionnalisées pour le diagnostic – augure déjà ses futurs travaux. En 2002, il entre au Laboratoire de chimie et procédés de polymérisation, après un stage post-doctoral au *Key Centre for Polymer Colloids* à Sydney (Australie).

**LUI ET SES COLLÈGUES DÉVELOPPENT DES COPOLYMÈRES À BLOCS TOTALEMENT INÉDITS À BASE DE POLYOLÉFINES EN EMPLOYANT LES DEUX TECHNIQUES DE POLYMÉRISATION – CATALYTIQUE ET RADICALAIRE – À LA FOIS.**

Au LCPP, deux principales chimies sont abordées : la polymérisation catalytique, qui utilise des complexes métalliques pour la fabrication des polymères, et la polymérisation radicalaire qui, elle, se fonde sur l'emploi de radicaux dans les réactions. « Lorsque je suis arrivé, je n'ai pas voulu me restreindre à l'une ou l'autre de ces activités. Avec l'aide de mes collègues, en particulier Christophe Boisson, j'ai cherché à créer des liens entre les deux. » Le jeune chercheur aime être à la croisée des chemins.

**Et le pari est réussi.** Franck d'Agosto et ses collègues développent des copolymères à blocs (les unités de base de la macromolécule sont réparties selon leur nature et non aléatoirement) totalement inédits à base de polyoléfinés (les oléfinés sont des hydrocarbures comme l'éthylène) en employant les deux techniques



© CNRS Photothèque - Jean-François Dars.

**CHIMIE**  
LABORATOIRE DE CHIMIE ET PROCÉDÉS DE POLYMÉRISATION (LCPP)  
CNRS / ÉCOLE SUPÉRIEURE DE CHIMIE PHYSIQUE ÉLECTRONIQUE DE LYON  
VILLEURBANNE  
<http://www.lcpp-cpe.com>

de polymérisation – catalytique et radicalaire – à la fois. Les limitations des polyoléfinés, extrêmement utilisées mais très peu réactives, peuvent dès lors être contournées. Parallèlement, ils synthétisent des copolymères associant une partie organique et une autre inorganique à l'aide d'une technique de polymérisation radicalaire contrôlée appelée processus RAFT. Autant de nouvelles molécules que l'industrie pourrait valoriser. « Nous avons plusieurs collaborations externes, notamment avec les sociétés Arkema, Lafarge et bioMérieux. » Des brevets ont même été déposés. Mais pour Franck d'Agosto, le travail ne fait que commencer ; il souhaite maintenant que des molécules encore plus complexes sortent des marmites.



# FRÉDÉRIC KANOUI

## À LA POINTE DE L'ÉLECTROCHIMIE



**CHIMIE**  
LABORATOIRE ENVIRONNEMENT ET CHIMIE ANALYTIQUE (LECA)  
CNRS / ÉCOLE SUPÉRIEURE DE PHYSIQUE ET DE CHIMIE  
INDUSTRIELLES (ESPCI)  
PARIS  
<http://www.espci.fr/recherche/labos/leca>

### Pour faire de la recherche, il faut parfois être bricoleur.

Frédéric Kanoufi, 36 ans, le sait bien : il réalise ses expériences de microscopie électrochimique avec peu de moyens, mais beaucoup d'ingéniosité et d'huile de coude. Preuve en est cette médaille qui récompense des travaux de qualité au sein de la petite équipe d'électrochimistes – ils ne sont que trois permanents – de l'ESPCI.

**« NOUS TRAITONS LE VERRE AVEC DES MOLÉCULES FLUORÉES AFIN DE LE RENDRE HYDROPHOBE, PUIS NOUS LE RENDONS HYDROPHILE LOCALEMENT PAR MICROSCOPIE ÉLECTROCHIMIQUE. »**

Ingénieur diplômé de l'École supérieure de physique et de chimie industrielles, Frédéric Kanoufi obtient son doctorat en électrochimie en 1998. Il s'envole ensuite pour l'université d'Austin, au Texas, et effectue son post-doctorat dans le laboratoire d'une des figures de l'électrochimie, Allen Bard. Il se forme

alors à la technique de microscopie électrochimique qui permet, grâce à des « micro »-électrodes, d'observer et de quantifier localement des processus électrochimiques à une interface et, éventuellement, de transformer la surface d'un matériau à l'échelle micrométrique.

### Fort de cette nouvelle compétence, le jeune chercheur rentre en France

et introduit la technique au Laboratoire environnement et chimie analytique dès son arrivée en 1999. « Cette technologie coûte relativement cher, alors nous avons décidé de réaliser notre propre microscope électrochimique. »

De l'électrode – une pointe en verre dans laquelle passe un minuscule fil métallique – au logiciel d'acquisition des données, pratiquement tout est fait maison. Seules les platines motorisées qui permettent de déplacer l'électrode

au dixième de micron près ont été achetées déjà montées. Et ça marche !

### Grâce à ce dispositif, Frédéric Kanoufi et ses collègues parviennent à décrire les mécanismes de fonctionnalisation de surfaces de polymères

ou même de verres fluorés à très petite échelle. « Nous traitons le verre avec des molécules fluorées afin de le rendre hydrophobe, puis nous le rendons hydrophile localement par microscopie électrochimique. »

Il est alors possible de dessiner n'importe quel circuit hydrophile à la surface du verre hydrophobe et même d'y greffer ensuite des molécules organiques. « Il s'agit d'une sorte de méthode de lithographie "douce" qui peut permettre de réaliser de véritables laboratoires miniaturisés, comme les biopuces. » Un brevet CNRS a même été déposé.

### Limitées pour le moment à l'échelle micrométrique, ces expériences devraient bientôt passer à l'échelle nanométrique.

« L'avantage du micron tient dans la facilité de réalisation et d'étude des structures. Mais nous devons aller de l'avant et proposer des réseaux hydrophiles encore plus petits. » Ce changement d'échelle fera l'objet d'un projet financé par l'Agence nationale de la recherche.

© CNRS Photothèque - Jean-François Dars.



# VÉRONIQUE MICHELET

## À LA RECHERCHE DE NOUVEAUX OUTILS CATALYTIQUES

**Son truc à elle : mettre au point des réactions chimiques innovantes, performantes et non polluantes** pour la synthèse de produits naturels d'intérêt biologique. Sa philosophie : « Trouver de nouveaux concepts, en particulier des outils catalytiques permettant d'accéder aisément à des synthons clés en chimie ».

**Des recherches qu'elle place sous le signe de la « chimie verte ».** Réactions à économie d'atomes, maîtrise de la chimie dans l'eau, utilisation de métaux de transition tels que le platine, l'or ou encore l'iridium, autant de procédés aboutissant à des réactions en tandem, économiques à tout point de vue et sans déchet. Le contrôle de la chiralité fait également partie de ses thèmes de recherche privilégiés.

**SES PROJETS ACTUELS VONT DE LA CATALYSE DANS L'EAU À LA CHIMIE DE L'OR EN PASSANT PAR LA SYNTHÈSE DE MOLÉCULES NATURELLES, D'ARCHITECTURES SUPRAMOLÉCULAIRES ET LE CONCEPT DE NOUVELLES NANOPARTICULES.**

D.R.



**CHIMIE**  
LABORATOIRE DE SYNTHÈSE SÉLECTIVE ORGANIQUE  
ET PRODUITS NATURELS  
CNRS / ÉCOLE NATIONALE SUPÉRIEURE DE CHIMIE DE PARIS  
PARIS  
<http://www.enscp.fr/labos/SOSPN>

Son goût pour la chimie, Véronique Michelet l'a découvert en classe préparatoire. Il l'a d'abord conduite à l'École nationale supérieure de chimie de Paris – où elle enseigne aujourd'hui – avant qu'elle ne prenne la voie de la recherche, sitôt son diplôme d'ingénieur en poche. C'est au sein du Laboratoire de synthèse sélective organique et produits naturels de Jean-Pierre Genêt qu'elle a obtenu son doctorat en 1996. Le thème de sa recherche : la synthèse de l'ambruticine, un antibiotique antifongique qui l'oblige à réaliser la synthèse de nombreux fragments préalables. Elle part ensuite en stages post-doctoraux à l'université de Pennsylvanie (Philadelphie) et à l'Imperial College (Londres), où elle travaille sur des thématiques différentes comme la complexation de cations polluants, de métaux lourds et la chimie sur support solide.

Depuis 1998, année de sa nomination en tant que chargée de recherche CNRS, cette chercheuse dynamique et enjouée de 36 ans multiplie protocoles

et manipulations autour de la catalyse en milieu aqueux ou organique. Elle obtient son habilitation à diriger des recherches en 2003 et est lauréate du prix Dufour de l'innovation en chimie organique en 2004.

**Ses projets actuels vont de la catalyse dans l'eau à la chimie de l'or** en passant par la synthèse de molécules naturelles, d'architectures supramoléculaires et le concept de nouvelles nanoparticules. « Mettre au point des réactions prend beaucoup de temps, mais c'est particulièrement passionnant. Et, ne serait-ce que pour l'intérêt des étudiants et des collaborateurs qui travaillent avec moi, j'adore me lancer dans de nouveaux projets. » Un esprit d'équipe qui compte beaucoup pour elle : « Je travaille aussi avec des chercheurs d'autres spécialités, en France comme à l'étranger. » Des rencontres professionnelles en dehors des frontières qui sont aussi l'occasion de découvrir de nouveaux horizons, une aubaine pour cette jeune femme, passionnée de voyages autant que de littérature.



# CHRISTIAN SERRE

## DESIGNER DE MATÉRIAUX POREUX

« **Le métier de chercheur offre une grande liberté intellectuelle.** C'est extrêmement gratifiant car, même si on cherche longtemps sans trouver, cela finit toujours par payer. » À 36 ans, Christian Serre en sait quelque chose. S'il avoue lui-même que ses premières années de recherche ont été plutôt ingrates, il est aujourd'hui un chimiste prolifique. Spécialiste des matériaux hybrides poreux, il a déjà à son actif plus d'une soixantaine de publications scientifiques et une quinzaine de communications en congrès. Il faut dire que son environnement professionnel est fertile. « À

l'Institut Lavoisier, plus de cent structures moléculaires nouvelles ont été élaborées ces dix dernières années. »

**Diplômé de l'École supérieure de physique et de chimie industrielles de Paris**, Christian Serre obtient son doctorat de chimie inorganique en 1999. Sa thèse, cofinancée par Rhodia et le CNRS, porte sur les phosphates de titane méso et microporeux. Le sujet ne le quittera plus. Après un post-doctorat dans l'unité mixte Rhodia/CNRS à Cranbury, aux États-Unis, où il réalise la synthèse de phosphates métalliques mésoporeux, il est recruté en 2001 à l'Institut Lavoisier. Il se consacre alors au développement de matériaux hybrides, à la fois organiques et inorganiques. « Dans nos matériaux, l'incorporation d'espaceurs organiques au sein de matrices minérales permet d'accéder directement à des solides avec des tailles de pores contrôlées entre quelques dixièmes de nanomètre et quelques nanomètres. »

---

### LES MÉLANGES SUBTILS CONCOCTÉS PAR CHRISTIAN SERRE ET SES COLLÈGUES DONNENT LIEU À DES MATÉRIAUX AUX PROPRIÉTÉS PARFOIS EXCEPTIONNELLES.

---

De fait, les mélanges subtils concoctés par Christian Serre et ses collègues donnent lieu à des matériaux aux propriétés parfois exceptionnelles. « Les métaux de transition que nous introduisons peuvent les rendre magnétiques, oxydoréducteurs ou luminescents. Ils possèdent également une richesse structurale inégalée dans le domaine des solides poreux et, en leur greffant des groupements fonctionnels variés, on peut moduler leurs propriétés à la carte. » Certains de ces produits innovants parviennent même à « respirer » : secs, ils ne possèdent aucune porosité, mais mis en présence d'un solvant précis, ils gonflent et ouvrent leurs pores.

**Grâce à cette formidable productivité, les collaborations industrielles** – avec l'Institut français du pétrole pour la capture de dioxyde de carbone, par exemple – et académiques se multiplient en France et à l'étranger. « La synthèse de nos matériaux devient de plus en plus aisée. Nous allons vers un véritable design de solides multifonctionnels. » Passionné, Christian Serre souhaite maintenant étendre ses contacts avec des scientifiques d'autres disciplines, « afin de leur fournir les matériaux répondant spécifiquement à leurs besoins ».



© CNRS Photothèque - Jean-François Dars.

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



# FRANÇOIS CORNET

## DE RÉGION *ter*

## EN RECOMBINAISON Xer

**Fidèle à son sujet de recherche, c'est le moins qu'on puisse dire de François Cornet.** Le biologiste du Laboratoire de microbiologie et génétique moléculaires de Toulouse est en effet un spécialiste d'un système de recombinaison particulier chez les bactéries : le système Xer. De manière plus générale, François Cornet, 38 ans, s'intéresse aux mécanismes régissant la plasticité des génomes chez les bactéries.

**Passionné de biologie, « sa matière forte depuis le lycée »,** Parisien arrivé tôt à Toulouse, il s'est tout naturellement dirigé vers des études de biologie à la fac. Ce qui l'oriente vers la génétique ? Ses professeurs qui le feront se passionner pour cette discipline, notamment Jean-Michel Louarn dont notre médaillé de bronze tient à souligner l'esprit novateur. Et c'est tout aussi naturellement qu'il effectuera sa thèse dans son laboratoire. En 1991, Jean-Michel Louarn venait alors de découvrir les propriétés intéressantes d'une région particulière du chromosome circulaire de la bactérie *E. coli*, la région *ter*. « À l'époque, nous ne connaissions pas la séquence de la bactérie. » Alors que d'autres découvraient le système de recombinaison Xer, localisée dans la région *ter*, François Cornet met en évidence le contrôle de ce système par la structure globale du chromosome. Lorsqu'il part en post-doc, à Oxford, ce n'est pas une infidélité à son sujet, c'est pour lui une occasion de « découvrir d'autres techniques, d'autres approches de ce système ».

### IL S'INTÉRESSE AUX MÉCANISMES QUI RÉGISSENT LA PLASTICITÉ DES GÉNOMES CHEZ LES BACTÉRIES.

Il intègre l'équipe de Jean-Michel Louarn à son retour en France, puis entre au CNRS au sein de son laboratoire actuel. Il montre alors que le chromosome d'*E. coli* est polarisé par l'orientation de petites séquences, les KOPS. C'est ce phénomène de polarisation qui contrôle le système Xer. Autrement dit, la protéine qui active Xer, FtsK, est guidée sur le chromosome par l'orientation des KOPS. Les chromosomes sont ainsi organisés en deux « réplichores » de polarité inverse dont la cellule est capable de reconnaître le début et la fin.

**François Cornet poursuit ses travaux sur la région *ter*,** en particulier sur un deuxième niveau d'organisation globale du chromosome, superposable aux réplichores : les macrodomaines, qu'il a contribué à mettre en



© CNRS Photothèque - Jean-François Dars.

#### SCIENCES DU VIVANT (SDV)

LABORATOIRE DE MICROBIOLOGIE ET GÉNÉTIQUE MOLÉCULAIRES (LMGM)

CNRS / UNIVERSITÉ PAUL SABATIER TOULOUSE 3

TOULOUSE

<http://www-lmgm.biotoul.fr>

évidence. Il poursuit aussi l'étude de Xer chez d'autres bactéries comme *Vibrio cholerae* dont la pathogénicité est due à l'insertion d'éléments génétiques mobiles dans son génome. Une insertion qui fait appel au système Xer, bien entendu. « Ce qui est intéressant, c'est que cette intégration pourrait être très instable ; or, ce n'est pas le cas grâce à un mécanisme élégant et généralisable à d'autres systèmes de recombinaison. »

Alors qu'il vient de signer un contrat avec l'Agence nationale de la recherche, sur un sujet de recherche fondamentale, notre lauréat souligne l'importance de défendre cette recherche, regrettant de devoir souvent justifier ses travaux par des applications.

# SANDRINE ETIENNE-MANNEVILLE

## IMMUNO ET NEURO : UN PONT ENTRE DEUX SYSTÈMES



© CNRS Photothèque - Jean-François Dars.

**SCIENCES DU VIVANT (SDV)**  
INTERACTIONS ET DYNAMIQUE CELLULAIRES (IDC)  
(GROUPE POLARITÉ ET MIGRATION CELLULAIRE)  
CNRS / INSTITUT PASTEUR  
PARIS  
<http://www.pasteur.fr/recherche>

### Faire le lien entre les systèmes immunitaire et nerveux, c'est la volonté de Sandrine Etienne-Manneville.

Et de la volonté, elle n'en manque pas. En effet, il émane beaucoup d'énergie de cette jeune femme de 36 ans, biologiste au laboratoire Interaction et dynamique cellulaires de l'Institut Pasteur, à Paris. Un statut qui n'est en rien incompatible avec la vie de famille et le métier de chercheur de son mari. « Même si la recherche demande beaucoup de temps, elle offre aussi de la souplesse dans les horaires. » Et si la biologie est un métier, « on peut aussi l'appliquer tous les jours avec les enfants ».

Pour en arriver là, Sandrine, qui voulait être chercheuse depuis ses 15 ans, a choisi la voie royale : prépa Bio-Sup puis l'École normale supérieure (ENS). « Pendant mes

études à l'ENS, j'ai obtenu un diplôme de magistère en biologie et biochimie en prenant des unités de valeur supplémentaires à l'université en immunologie et neurobiologie. » Des cours qui lui ont fait remarquer le manque de connaissances sur les liens entre les systèmes nerveux et immunitaire. La médaillée choisit donc un sujet de thèse permettant de « mieux comprendre les relations entre le système nerveux central et le système immunitaire et, à plus long terme, de mieux guérir les pathologies cérébrales ». Elle montre alors le rôle des molécules d'adhérence lors de l'entrée des cellules immunitaires dans le cerveau.

**ELLE CHOISIT UN SUJET DE THÈSE PERMETTANT DE « MIEUX COMPRENDRE LES RELATIONS ENTRE LE SYSTÈME NERVEUX CENTRAL ET LE SYSTÈME IMMUNITAIRE ET, À PLUS LONG TERME, DE MIEUX GUÉRIR LES PATHOLOGIES CÉRÉBRALES ».**

### Depuis, la jeune chercheuse s'intéresse au contrôle de la migration astrocytaire.

Les astrocytes, cellules majoritaires dans le système nerveux central, contribuent au développement et au fonctionnement correct des neurones. Ils jouent aussi un rôle clé dans de nombreuses pathologies cérébrales. C'est pendant son post-doc à Londres que la jeune femme mettra en évidence, grâce à un modèle *in vitro*, les particularités de la migration astrocytaire. Pour elle, ces particularités font penser qu'il sera possible « de trouver des drogues qui cibleront de façon spécifique la migration de ces cellules et qui pourront être utilisées à des fins thérapeutiques ». Sandrine Etienne-Manneville a également identifié les mécanismes initiateurs de la polarisation et de la migration de ces cellules. Des résultats qui lui valent une reconnaissance internationale.

### Après avoir intégré le CNRS en 2003 dans l'unité Compartimentation et dynamique cellulaires (CNRS / Institut Curie),

notre lauréate a démontré le rôle de plusieurs gènes suppresseurs de tumeurs (APC, Dlg, LKB1) dans le contrôle de la polarité et de la migration astrocytaire. Elle a alors souhaité constituer un groupe de recherche indépendant à l'Institut Pasteur afin d'étudier la façon dont le contrôle de la polarité influence la migration astrocytaire et neuronale ainsi que le développement et la dissémination des tumeurs cérébrales. Elle vient de l'obtenir et, une fois passée l'appréhension de diriger un groupe, elle s'en félicite.



# STÉPHANE LEMAIRE

## REBONDISSEMENTS

## AU PAYS DE LA PHOTOSYNTHÈSE

**Quand Stéphane Lemaire se lance dans l'étude de la photosynthèse, il n'imagine pas ce qui l'attend.** Il va pourtant aller de surprises en surprises ! Sa première rencontre avec le sujet remonte à son stage de maîtrise au Laboratoire de physiologie végétale moléculaire de l'Institut de biotechnologie des plantes (IBP), à Orsay.

**Enthousiasmé par la thématique,** il entreprend, après son DEA, une thèse sur les systèmes ferrédoxine et thiorédoxine dépendants chez l'algue unicellulaire *Chlamydomonas reinhardtii*. « Ce qu'on savait alors, c'est que les protéines thiorédoxines jouaient un rôle important dans les mécanismes de régulation de la photosynthèse. Chargées de transmettre le signal lumineux, elles permettaient d'adapter le métabolisme de la plante en fonction de la luminosité en activant ou en inhibant certaines enzymes par oxydo-réduction. » Mais le processus est complexe et le jeune chercheur a besoin d'en savoir plus sur la génétique de l'organisme qu'il étudie.

---

**DE SURPRISES EN DÉCOUVERTES, STÉPHANE LEMAIRE SE RETROUVE AVEC UN RÉSEAU DE RÉGULATION INEXTRICABLE IMPLIQUANT L'ENSEMBLE DU MÉTABOLISME DE LA PLANTE.**

---

Direction le Laboratoire de biologie moléculaire de l'université de Genève, leader mondial en la matière, pour un post-doctorat de deux ans. Il y acquiert des techniques nouvelles de génétique spécifiques à *Chlamydomonas reinhardtii* qui lui valent d'entrer au CNRS en 2001. La même année, le génome de cette algue unicellulaire est séquencé.

**À partir de là, les recherches de Stéphane Lemaire prennent un nouveau tournant.** « J'ai pu aborder mon étude de la régulation de la photosynthèse par les thiorédoxines tant sur le plan de la biochimie que sur celui de la génétique. » L'affaire aurait pu en être facilitée, l'inverse se produit : « On s'est rendu compte qu'il y avait non pas une, mais une quinzaine de thiorédoxines et qu'elles régulaient non pas une poignée d'enzymes, mais près de trois cents ! » De surprises en découvertes, Stéphane Lemaire se retrouve avec un réseau de régulation inextricable impliquant l'ensemble du métabolisme de la plante – et pas seulement la photosynthèse –, où il est question de thiorédoxines et de glutarédoxines, elles-mêmes régulées par



© CNRS Photothèque - Jean-François Dars.

**SCIENCES DU VIVANT (SDV)**  
INSTITUT DE BIOTECHNOLOGIE DES PLANTES (IBP)  
(ÉQUIPE SIGNALISATION REDOX)  
CNRS / UNIVERSITÉ PARIS-SUD 11  
ORSAY  
<http://www.ibp.u-psud.fr>

un processus de glutathionylation. « Plus on creuse, plus c'est complexe ! La génétique va être notre meilleure alliée pour comprendre ce gigantesque puzzle. »

Des investigations qu'il ne mène pas seul, d'autant que ce biologiste de 34 ans s'est vu propulsé à la tête de son laboratoire en tant que coresponsable, en 2005. C'est donc un homme investi mais débordé qui rentre chez lui chaque soir pour retrouver sa petite famille. Papa attentif, il veille à être présent auprès de ses enfants de 5 et 7 ans. « Je les emmène au zoo, au musée, à la piscine, parfois on fait un gâteau ensemble... ». Des choses toutes simples qui ont le goût du bonheur.



# HÉLÈNE LÆVENBRUCK

## MILITANTE DES SCIENCES COGNITIVES



© CNRS Photothèque - Jean-François Dars.

SCIENCES DU VIVANT (SDV)  
INSTITUT DE LA COMMUNICATION PARLÉE (ICP)  
CNRS / INSTITUT NATIONAL POLYTECHNIQUE DE GRENOBLE (INPG) /  
UNIVERSITÉ STENDHAL GRENOBLE 3  
GRENOBLE  
<http://www.icp.inpg.fr>

« Depuis le lycée, j'avais envie de travailler sur la synthèse de la parole, j'aimais la physique et les langues. » Héléne Lævenbruck devient d'abord ingénieure de l'ENSERG<sup>1</sup>, passe un DEA et une thèse en sciences cognitives à l'INPG et complète sa formation en linguistique par un post-doc à l'université de l'Ohio. Elle entre au CNRS en 1998.

« LE POINTAGE MANUEL EST LA RACINE DE LA COMMUNICATION PARLÉE, SON ORIGINE GESTUELLE. »

Ses premiers travaux portent sur le « contrôle d'un robot parlant » puis sur la prosodie articulatoire qui s'appuie sur une base biologique et anatomique plus affirmée. Poursuivant son chemin interdisciplinaire, elle se forme aux techniques de la neuro-imagerie, et propose un projet ATIP Jeunes Chercheurs intitulé : « De la prosodie à la syntaxe : recherche de patrons d'activation cérébrale par IRMf ».

Héléne Lævenbruck s'attaque alors à ce qui est son terrain de recherche actuel : les relations entre prosodie et deixis, ou pointage. Elle s'intéresse en particulier à

la focalisation prosodique, au cœur des mécanismes d'acquisition du langage. « Le pointage manuel, apanage des primates humains, et peut-être aussi non humains, est la racine de la communication parlée, son origine gestuelle. Dans la plupart des cultures du monde, le bébé pointe vers 10 ou 12 mois : 2 mois après, il prononce ses premiers mots. Il pointe avec les yeux, le doigt, plus tard avec l'intonation, ce qui génère la syntaxe. »

Ses recherches s'articulent autour de cinq thèmes, parmi lesquels : les circuits cérébraux de la deixis surnommés la « ça-voie » dans son labo [jeu de mot lacanien ou clin d'œil au département voisin ?] ; les corrélats acoustiques et articulatoires de la focalisation prosodique : « L'intonation ne s'entend pas seulement, elle se voit, c'est un élément essentiel de la communication interpersonnelle » ; l'étude de la boucle articulatoire : ainsi, pour retenir un numéro de téléphone, on le prononce mentalement. « Cette articulation mentale, visible en imagerie cérébrale, peut renforcer certaines séquences articulatoires et participerait ainsi à la morphogenèse des unités du langage. »

Elle travaille sur la prosodie de la « voix silencieuse »

qui permettrait de chuchoter dans son téléphone portable, ce qui éviterait bien des cacophonies dans les lieux publics ! Des applications thérapeutiques concernent les enfants qui ont des difficultés dans l'acquisition du langage, mais aussi les victimes d'héminégligence<sup>2</sup> : une meilleure connaissance du réseau neuronal impliqué dans le pointage oculaire, gestuel ou oral favorisera la correction de ces dysfonctionnements, tant est grande la plasticité du cerveau, même chez l'adulte.

À 38 ans, notre lauréate est une vraie militante des sciences cognitives : elle a participé à la création de l'association *In Cognito*, puis à la création de la revue du même nom, devenue *Les Cahiers Romains de Sciences Cognitives*, éditée en quatre langues, dont elle est la rédactrice en chef. Elle est aussi une maman de deux « merveilleux enfants » qui acceptent volontiers de collaborer à ses observations sur le pointage !

Cette Médaille de bronze a été attribuée par la Commission interdisciplinaire 45 « Cognition, langage, traitement de l'information, systèmes naturels et artificiels ».

<sup>1</sup>École nationale supérieure d'électronique et de radioélectricité de Grenoble.

<sup>2</sup>Lésion cérébrale entraînant chez le patient l'oubli de la partie gauche (ou droite) de son corps et de son champ de vision.



# RAPHAËL MÉTIVIER

## VOYAGE AU SEIN DES 3<sup>e</sup> ET 4<sup>e</sup> DIMENSIONS DE LA TRANSCRIPTION

### Quels sont les mécanismes qui régulent la transcription,

le processus clé qui permet l'expression des gènes, et comment ces mécanismes s'organisent-ils dans l'espace nucléaire et dans le temps ? C'est à ce vaste sujet que s'est attelé Raphaël Métivier, biologiste au laboratoire Interactions cellulaires et moléculaires de Rennes. À 31 ans, le jeune médaillé a déjà à son actif « quelques résultats intéressants ».

Né à Nice, mais arrivé à Rennes à l'âge de 6 ans après un passage aux États-Unis, Raphaël passe un bac scientifique. Le véritable intérêt pour la recherche n'arrive cependant que plus tard, au cours d'un stage en laboratoire pendant sa licence en biologie cellulaire. Et c'est juste avant son DEA que Raph – comme il aime à signer ses mails – se frotte pour la première fois à la transcription : l'étude des mécanismes de contrôle de ce processus devient son sujet principal. Son modèle ? Les récepteurs nucléaires des œstrogènes et le contrôle de leur activité : « Les effets multiples de l'œstradiol sont un des meilleurs modèles pour l'appréhension de la spécificité tissulaire et cellulaire des processus impliqués dans la régulation de la transcription. »

Pendant sa thèse, toujours à Rennes, il a eu « la chance que ses expériences marchent bien », mettant en évidence les bases structurales des fonctions de la région N-terminale des récepteurs aux œstrogènes.

### Il s'envole ensuite pour l'Allemagne et rejoint l'EMBL

(*European Molecular Biology Laboratory*) à Heidelberg, le plus important laboratoire européen de biologie moléculaire, afin d'effectuer son service national en tant qu'attaché scientifique du contingent. Il y reste ainsi pendant deux ans en post-doc. « On ne peut que regretter de le quitter, tellement la liberté y est grande et les moyens à disposition impressionnants. On peut y tester des idées, même saugrenues ! » Une liberté dont il profite pour découvrir des mécanismes impliqués dans la transcription, jusqu'alors peu ou mal appréhendés. À son retour d'Allemagne, le jeune médaillé intègre le CNRS en 2004 et rejoint son laboratoire actuel.

### Depuis, Raphaël Métivier est parvenu à redéfinir les relations existant entre les récepteurs nucléaires et leurs partenaires corégulateurs.

Le résultat « peut-être le plus important, a été de montrer que l'activation de la transcription est un processus cyclique, nécessairement contrôlé par un synchronisateur allostérique ». À l'heure actuelle, entouré d'une équipe de jeunes chercheurs, il décrit



© CNRS Photothèque – Jean-François Dars.

**SCIENCES DU VIVANT (SDV)**  
INTERACTIONS CELLULAIRES ET MOLÉCULAIRES (ICM)  
CNRS / UNIVERSITÉ RENNES 1  
RENNES  
<http://umr6026.univ-rennes1.fr>

de manière plus précise les mécanismes générant ce synchronisateur, tout en élargissant ses observations à la dynamique spatiale de ces processus qui sont en cours de modélisation mathématique.

---

### IL SE FROTTE POUR LA PREMIÈRE FOIS À LA TRANSCRIPTION : L'ÉTUDE DES MÉCANISMES DE CONTRÔLE DE CE PROCESSUS DEVIENT SON SUJET PRINCIPAL.

---

Humble, le lauréat souligne que la Médaille de bronze récompense un travail collectif. Malgré des journées à rallonge, le jeune homme n'est pas enchaîné à sa paillasse : membre de deux groupes de « hard rock violent », il se défoule aussi sur sa guitare !

# MAY CATHERINE MORRIS

## LE CYCLE DE SA VIE

« **Moi-même fille d'une chercheuse**, j'ai compris très tôt qu'une femme devait faire preuve d'une énergie et d'une persévérance exemplaires pour être aussi compétitive qu'un homme. » Et de l'énergie, cette chercheuse et jeune maman de 35 ans n'en manque pas ! D'origine anglo-espagnole, c'est en Suisse que May Morris débute son parcours. Son diplôme de biologiste – l'équivalent de la maîtrise – en poche, elle décroche, en 1993, une bourse Erasmus qui la conduit en France, au Centre de recherches en biochimie macromoléculaire (CRBM) de Montpellier.

« **EN BLOQUANT LES MÉCANISMES DE RÉGULATION ET D'INTERACTION DES CDK-CYCLINES, ON PEUT STOPPER LE CYCLE CELLULAIRE, NOTAMMENT LORSQU'IL SE PRODUIT DE FAÇON ANARCHIQUE COMME C'EST LE CAS DANS LE PROCESSUS DE CANCÉRISATION.** »

Là, après avoir obtenu une équivalence du DEA Biologie-Santé, elle entreprend un doctorat sur le sujet qui ne cessera plus de lui « faire tourner la tête » : le cycle cellulaire, cette succession d'événements qui permet la croissance d'une cellule et sa division en deux cellules filles. Cherchant à comprendre les mécanismes moléculaires qui régulent ce processus, May Morris y consacre ses deux post-doctorats : au CRBM, en développant des stratégies d'inhibition du VIH puis, au *Scripps Research Institute* de San Diego, en étudiant le rôle de la protéine Cks1 dans le cycle cellulaire de la levure.

**En 2000, elle intègre l'équipe Biophysique moléculaire et thérapeutique du CRBM puis en 2005 développe sa propre équipe.** Son objectif, désormais : étudier les mécanismes de régulation et d'interaction des CDK-cyclines, les moteurs du cycle cellulaire, afin de comprendre les bases moléculaires de la prolifération cellulaire. « En bloquant ces mécanismes, on peut stopper le cycle cellulaire, notamment lorsqu'il se produit de façon anarchique comme c'est le cas dans le processus de cancérisation. »

**Et c'est bien là l'originalité du travail de l'équipe de May Morris :** à partir de cette étude fondamentale, l'enjeu est de définir rationnellement des cibles moléculaires puis de développer des inhibiteurs, à visée thérapeutique, qu'il reste ensuite à faire pénétrer et à diriger vers leur cible intracellulaire. Là encore, l'équipe de May Morris a pris une longueur d'avance.



© CNRS Photothèque – Jean-François Dars.

**SCIENCES DU VIVANT (SDV)**  
CENTRE DE RECHERCHES EN BIOCHIMIE MACROMOLÉCULAIRE (CRBM)  
(ÉQUIPE INTERACTIONS ET MÉCANISMES MOLÉCULAIRES RÉGULANT LE CYCLE CELLULAIRE)  
CNRS  
MONTPELLIER  
<http://www.crbm.cnrs.fr>

« Pour traiter les tumeurs, les stratégies actuelles peu optimales utilisent de grandes quantités d'inhibiteurs, d'où les effets secondaires importants. Notre idée est d'élaborer des peptides vecteurs nanoparticulaires qui franchissent les membranes des cellules, transportent puis libèrent les inhibiteurs dans les compartiments intracellulaires, leur permettant ainsi d'atteindre leur cible efficacement. » Des travaux prometteurs tant pour le traitement des cancers que pour la vectorisation de médicaments. Et, de ce point de vue, les premiers résultats sont là : deux des vecteurs brevetés font déjà l'objet d'une commercialisation internationale !

Force est de constater que cette jeune chercheuse qui se bat pour la place des femmes dans la recherche a déjà trouvé la sienne...





# LAURE PISELLA-ROSINE

## ACTION OU IDENTIFICATION : IL NE FAUT PAS CHOISIR

**Comment l'homme se représente-t-il l'espace et comment interagit-il avec celui-ci ?** Voilà ce qui guide les recherches de Laure Pisella-Rosine à l'unité Inserm Espace et action. La neuropsychologue étudie les relations entre perception et action lors de tâches visuo-manuelles. À 31 ans, la jeune femme n'a pas chômé : une médaille de bronze et deux enfants !

**ELLE CONTINUE L'ÉTUDE DES STRUCTURES PARIÉTALES ET DE LEURS PATHOLOGIES, MAIS S'INTÉRESSE CETTE FOIS AUX PROCESSUS D'EXPLORATION OCULAIRE, D'ATTENTION ET DE MISE À JOUR DES REPRÉSENTATIONS SPATIALES.**

Après son DEUG de biologie – elle sait alors qu'elle étudiera le cerveau –, la future lauréate enchaîne magistère de biologie cellulaire et moléculaire, maîtrise de physiologie option neurosciences et DEA de neuropsychologie à Lyon.

**Lors de sa thèse, elle débute ses recherches sur les interactions entre la perception et l'action.**

La théorie dominante suppose que la voie ventrale

permet l'identification des objets tandis que la voie dorsale, qui implique le cortex pariétal postérieur, est dédiée à l'action. Pour Laure, cette dichotomie est trop simplificatrice. La voie ventrale interagit forcément avec la voie dorsale pour la perception visuelle. De même, la voie dorsale ne peut se charger seule de l'action : elle n'est impliquée que dans le guidage automatique et immédiat des gestes de saisie. Ses hypothèses secouent la communauté !

**Pour étayer ses propos, la jeune femme s'intéresse aux patients souffrant d'héminégligence<sup>1</sup>** suite à une lésion cérébrale ayant atteint leur représentation spatiale. Elle participe à la mise au point d'une méthode de rééducation visuo-motrice, dite d'adaptation prismatique, pour améliorer leur perception visuelle. En parallèle, elle observe des patients souffrant d'ataxie optique, une imprécision pathologique des gestes de saisie : suite à une lésion de la voie dorsale, ces patients peuvent commander leurs gestes, mais pas ajuster leur trajectoire de façon automatique en cours de route.

Au cours de son post-doc à l'université de Melbourne, Laure Pisella-Rosine continue l'étude des structures pariétales et de leurs pathologies, mais s'intéresse cette fois aux processus d'exploration oculaire, d'attention et de mise à jour des représentations spatiales. « La vision n'est pas un phénomène instantané : le cerveau doit construire notre perception visuelle à partir des différentes prises de vue. Les troubles perceptifs et moteurs des patients héminégligents pourraient être liés à un déficit de mémoire de travail spatiale. Par contre, les imprécisions des patients avec ataxie optique dépendent de la position instantanée des yeux, ce qui démontre qu'ils remettent à jour leurs représentations spatiales. »

**C'est en décembre 2001 qu'elle rejoint**

**le CNRS** et intègre son laboratoire actuel.

Elle poursuit ses recherches sur les thèmes déjà abordés, avec une approche expérimentale et en collaboration étroite avec les services de neurologie et de rééducation des hospices civils de Lyon. Elle a en effet à cœur de mêler

« l'étude de sujets sains et une approche clinique, dans un but thérapeutique ».

<sup>1</sup>Lésion cérébrale entraînant chez le patient l'oubli de la partie gauche (ou droite) de son corps et de son champ de vision.



© CNRS Photothèque - Jean-François Dairs.

SCIENCES DU VIVANT (SDV)  
ESPACE ET ACTION  
INSERM / UNIVERSITÉ CLAUDE BERNARD LYON 1  
LYON  
<http://www.lyon.inserm.fr/534>

# CARINA PRIP-BUUS

## COMBATTRE L'OBÉSITÉ ET LE DIABÈTE DE TYPE 2



© CNRS Photothèque - Jean-François Dars.

**SCIENCES DU VIVANT (SDV)**  
INSTITUT COCHIN  
DÉPARTEMENT ENDOCRINOLOGIE, MÉTABOLISME ET CANCER  
(ÉQUIPE OXYDATION DES ACIDES GRAS ET DIABÈTE)  
CNRS / INSERM / UNIVERSITÉ RENÉ DESCARTES PARIS 5  
PARIS  
<http://www.cochin.inserm.fr>

**Treize millions de Français en surcharge pondérale ! Carina Prip-Buus, de l'équipe Oxydation des acides gras et diabète de l'Institut Cochin, s'attaque à ce problème.** Cette biologiste de 44 ans est en effet une spécialiste du métabolisme lipidique. Née au Danemark, elle part à l'âge de 6 mois en Australie où son père participe à la conception de l'opéra de Sydney. Elle revient en France quelques années plus tard. Après un bac C, la jeune femme enchaîne avec une prépa agro et l'École normale supérieure de Saint Cloud. À l'époque, c'est l'aquaculture qui l'intéresse. Elle obtient son agrégation de sciences naturelles, mais sa conception de l'enseignement ne cadre pas avec l'image qu'elle

a du système actuel : « Je ne voulais pas jouer au gendarme ! » Elle suit alors un DEA en nutrition humaine. Et c'est la révélation : elle sera chercheuse !

Au cours du DEA et de sa thèse dans le laboratoire dirigé par le Professeur Jean Girard, elle utilise le modèle de cultures primaires d'hépatocytes de rongeurs. Elle démontre l'implication directe des hormones pancréatiques dans le développement de la capacité du foie à oxyder les acides gras à chaîne-longue (AGCL) à la naissance, et montre que le principal site de régulation est localisé au niveau de la carnitine palmitoyltransférase 1 (CPT1), enzyme catalysant l'entrée des AGCL dans la mitochondrie.

**SON OBJECTIF : DÉTERMINER LE RÔLE PHYSIOLOGIQUE DE LA CPT1 DANS UN CONTEXTE DE SURCHARGE CALORIQUE ET DÉGAGER DE NOUVELLES PISTES DE TRAITEMENT POUR L'OBÉSITÉ OU LE DIABÈTE DE TYPE 2 !**

La première de ses deux filles naît à cette époque : « Je n'ai pas écouté ceux qui disaient que ce n'était pas le bon moment ! » Preuve en effet que cela n'a pas gêné sa carrière, elle part ensuite en post-doc à Munich étudier la biogenèse des protéines mitochondriales : l'occasion de se familiariser avec les grandes possibilités que peut offrir la levure en tant que modèle cellulaire.

**Elle intègre ensuite le CNRS en 1995 et s'attaque à un projet d'envergure :** l'étude des relations structure-fonction de la CPT1 hépatique afin de mieux comprendre les inter-relations complexes entre cette enzyme et son inhibiteur physiologique, le malonyl-CoA. Pour cela, elle collabore aussi avec des cliniciens de l'hôpital Necker sur l'étude des déficits de cette enzyme chez l'homme. « C'était une collaboration très enrichissante. Cela nous a permis d'identifier les fonctions de certaines régions de la protéine. »

**Depuis 2004, la médaillée a élargi sa thématique de recherche.** Son objectif : déterminer le rôle physiologique de la CPT1 dans un contexte de surcharge calorique et dégager de nouvelles pistes de traitement pour l'obésité ou le diabète de type 2 ! Ceci a nécessité le recrutement et l'intégration de nouvelles personnes. Depuis début 2006, Carina Prip-Buus dirige en effet sa propre équipe : « C'est un autre métier auquel il faut s'adapter ! » Bien qu'elle aime les aspects concrets de la recherche, elle apprécie finalement tout autant l'ouverture à laquelle l'oblige sa nouvelle fonction.

# PATRICK REVY

## RESTAURER L'IMMUNITÉ

« **L'immunologie me paraissait compliquée, ça m'a attiré !** » Voilà comment Patrick Revy, immunologiste de l'unité Inserm Développement normal et pathologique du système immunitaire, se retrouve spécialiste d'un déficit immunitaire très rare et lauréat de la Médaille de bronze à seulement 33 ans. Il reconnaît pourtant que c'est uniquement parce que la « biologie était la seule matière où il s'amusait » qu'il a choisi cette voie à l'université. À la fin de l'entretien, Patrick se rappelle que peut-être le métier de son père, photographe scientifique, l'a orienté dans ses choix : « Il m'emmenait parfois avec lui dans les labos pendant les reportages. »

Très tôt, le jeune homme se confronte à la recherche et décide de faire des stages, bien que non obligatoires, pendant ses licence et maîtrise. C'est à ce moment qu'il se frotte pour la première fois aux mécanismes de réparation de l'ADN.

**Après un DEA d'immunologie appliquée à l'Institut Pasteur, il s'engage dans une thèse** au sein de son laboratoire actuel. Avec Anne Durandy, il identifie des mutations du gène codant AID, une molécule indispensable aux mécanismes de recombinaison isotypique de l'ADN et de production des hypermutations somatiques des immunoglobulines, deux processus indispensables à la maturation des immunoglobulines et, par conséquent, nécessaires à une réponse immunitaire efficace. Une découverte majeure ! Mais la publication est sortie alors qu'il était déjà en post-doc : Patrick n'a pu véritablement savourer ce succès.

---

**« NOUS AVONS IDENTIFIÉ UN NOUVEAU FACTEUR DE LA RÉPARATION DE L'ADN, QUE NOUS AVONS APPELÉ CERNUNNOS. »**

---

Pendant ce post-doc justement, dans le laboratoire d'Alain Trautmann, il étudie les interactions cellulaires entre cellules dendritiques et lymphocytes T naifs et la formation d'une structure moléculaire particulière, la synapse immunologique. « Ce fut également l'occasion d'aborder un nouvel univers : la recherche fondamentale, l'expérimentation animale... » C'est à cette période, en 2000-2001, qu'il réussit le concours du CNRS.

**Il retrouve alors son labo et se penche désormais sur un déficit immunitaire** beaucoup plus sévère et extrêmement rare. Après plusieurs années



© CNRS Photothèque - Jean-François Dars.

**SCIENCES DU VIVANT (SDV)**  
DÉVELOPPEMENT NORMAL ET PATHOLOGIQUE  
DU SYSTÈME IMMUNITAIRE  
INSERM  
PARIS

nécessaires pour préciser les caractéristiques phénotypiques et cliniques associées à ce syndrome, il travaille en collaboration avec un chercheur de son unité, Jean-Pierre de Villartay. « Nous avons identifié un nouveau facteur de la réparation de l'ADN, que nous avons appelé *Cernunnos*. » Ce facteur est impliqué aussi bien dans les levures que chez l'homme dans un mécanisme majeur de la réparation des dommages de l'ADN. « Nous savons avec quoi cette protéine interagit, nous avons une idée de sa structure, mais nous ignorons encore comment elle fonctionne exactement : le découvrir est le but de mes prochains travaux. » Un domaine de recherche au top de l'actualité, qui génère beaucoup de pression autour du jeune chercheur. Mais Patrick semble avoir les épaules pour la supporter.

# GUY SCHOEHN

## BIOLOGISTE DE L'OMBRE



SCIENCES DU VIVANT (SDV)  
LABORATOIRE DE VIROLOGIE MOLÉCULAIRE ET STRUCTURALE  
CNRS / UNIVERSITÉ JOSEPH FOURIER GRENOBLE 1  
GRENOBLE  
<http://www2.ujf-grenoble.fr/pharmacie/laboratoires/gdrviro>

« Les virus sont de beaux objets, tant du point de vue de leur esthétique que de leur fonctionnement.

Malgré leur structure très simple et leur petite taille, ils sont capables de détraquer la machinerie d'organismes bien plus complexes... » C'est cette sensibilité pour les virus qui a poussé Guy Schoehn à leur consacrer sa carrière et à quitter son Alsace natale pour Grenoble, « le seul endroit en France où on étudiait les virus par microscopie électronique ».

« LA MICROSCOPIE ÉLECTRONIQUE PERMET DE DÉTERMINER LA STRUCTURE GLOBALE D'UN VIRUS, MAIS PAS DE VOIR SES ATOMES. EN REVANCHE, LA CRISTALLOGRAPHIE PERMET D'ÉTUDIER DES PETITES MOLÉCULES AVEC UNE RÉOLUTION ATOMIQUE. »

Là, à l'Institut de biologie structurale, il fait un DEA puis une thèse sur la détermination de la structure des virus qui lui vaut tout simplement... le prix Pierre Favard de la meilleure thèse de microscopie ! Ainsi promis

à un bel avenir, il décroche un contrat de post-doctorat à Londres au *Birkbeck College* où il étudie des chaperonnes, des molécules qui participent à la maturation des protéines.

**Mais c'est à Grenoble que le jeune homme décide de faire sa vie.** Et c'est donc là, depuis sept ans, d'abord en post-doctorat à l'EMBL (Laboratoire européen de biologie moléculaire), puis comme chargé de recherche détaché à l'EMBL et, depuis janvier 2006, dans le nouvel Institut de virologie moléculaire et structurale, que Guy Schoehn s'attache à percer le moindre secret de la structure de deux familles de virus : les virus à ARN négatif et les adénovirus. Dans quel but ? « Grippe, rage ou Ebola, les virus à ARN négatifs sont très pathogènes. Les biologistes cherchent donc à élaborer des drogues spécifiques de leur nucléocapside pour les combattre de façon optimale. Les adénovirus, quant à eux, sont très étudiés pour leur

capacité à servir de vecteurs pour la thérapie génique et pour le traitement antitumoral. Dans les deux cas, une condition *sine qua non* reste à remplir : connaître le plus parfaitement possible la structure intime de ces virus. »

**C'est bien là tout l'enjeu du travail de ce biologiste structural de 37 ans** qui a, pour cela, développé une méthode inédite : « La microscopie électronique permet de déterminer la structure globale d'un virus, mais pas de voir ses atomes. En revanche, la cristallographie permet d'étudier des petites molécules avec une résolution atomique. D'où l'idée d'étudier des petits composants viraux par cristallographie et de combiner ces données avec la structure globale obtenue par microscopie. » Une idée lumineuse qui a permis à Guy Schoehn d'obtenir la structure de virus entiers à une résolution de moins de 10 Å, une finesse de détail jamais obtenue en France !

**Aujourd'hui récompensé pour ces travaux très prometteurs**, le chercheur « plutôt habitué à travailler dans le silence et l'ombre d'une salle de microscopie » se révèle très touché par cette mise en lumière... Et déjà, il pense à l'avenir : celui de l'équipe qu'il veut créer pour se concentrer sur les adénovirus mais, aussi, celui de ses trois filles...

© CNRS Photothèque - Jean-François Dars.





# PIERRE BAUDUIN

## DES VIKINGS AUX NORMANDS

**L'histoire du « pays des hommes du Nord » au tournant du premier millénaire**, tel est le terrain d'étude de l'historien Pierre Bauduin qui, à partir d'une relecture minutieuse des sources écrites qui nous sont parvenues, a pu montrer comment cette région conquise par les Vikings était devenue une principauté intégrée au monde franc : la Normandie. « Pour différentes raisons, des Scandinaves s'étaient installés dans plusieurs régions d'Europe occidentale, mais la Normandie est la seule où leur établissement ait perduré. Principalement parce qu'ils y ont pratiqué une stratégie d'intégration, notamment par le biais d'alliances politiques et matrimoniales avec l'aristocratie franque. » Ce constat l'a conduit à élargir ses recherches à d'autres thématiques, notamment sur la parenté et les identités.

© CNRS Photothèque - Jean-François Dars.



**SCIENCES HUMAINES ET SOCIALES (SHS)**  
CENTRE DE RECHERCHES ARCHÉOLOGIQUES ET HISTORIQUES  
MÉDIÉVALES (CRAHM)  
CNRS / UNIVERSITÉ DE CAEN BASSE-NORMANDIE  
CAEN  
<http://www.unicaen.fr/crahm>

**Ces recherches représentent plus de quinze ans de travail** : en 1988, son agrégation en poche, Pierre Bauduin devient professeur d'histoire-géographie dans le secondaire. Parallèlement, il entreprend sa thèse (publiée depuis aux Presses Universitaires de Caen) sur la frontière normande, qui l'amène à analyser les origines du duché de Normandie. Dix ans plus tard, il entre comme enseignant-chercheur à l'UFR d'histoire et au Centre de recherches archéologiques et historiques médiévales (Crahm) de l'université de Caen.

**DES SCANDINAVES S'ÉTAIENT INSTALLÉS DANS PLUSIEURS RÉGIONS D'EUROPE OCCIDENTALE, MAIS LA NORMANDIE EST LA SEULE OÙ LEUR ÉTABLISSEMENT AIT PERDURÉ.**

Aujourd'hui, à 42 ans, ce père de deux jeunes garçons est reconnu pour ses travaux et les abondantes publications qui en sont issues, et participe à de nombreux colloques nationaux et internationaux (quand ce n'est pas lui qui les co-organise), comme celui de Cerisy-la-Salle en septembre 2002, consacré aux fondations scandinaves en Occident et aux débuts du duché de Normandie. La collection « Que sais-je ? » lui a confié la rédaction d'un ouvrage sur les Vikings paru en 2004.

**Pierre Bauduin contribue également à mettre les sources sur lesquelles il travaille à la disposition de la communauté des médiévistes** et cela, sur les supports les plus modernes. Il est ainsi le fondateur et animateur de la revue électronique *Tabularia* (<http://www.unicaen.fr/mrsh/crahm/revue/tabularia>), lancée en 2001 grâce à l'obtention d'une APN<sup>1</sup> du CNRS. Cette revue, consacrée aux sources écrites de la Normandie médiévale, publie régulièrement les études de nombreux contributeurs, dont près de 20 % de chercheurs étrangers.

**Enfin, Pierre Bauduin anime le projet *Scripta*** (site caennais de recherche informatique sur les textes anciens), une base de données prévue pour être mise à disposition des historiens sur Internet, qui répertorie déjà à ce jour plus de 1 700 actes normands datant des X<sup>e</sup>-XIII<sup>e</sup> siècles. Ce projet a reçu le soutien financier de la Maison de la recherche en sciences humaines de Caen dans le cadre d'un appel d'offres destiné à promouvoir les recherches pluridisciplinaires en sciences humaines et sociales.

<sup>1</sup>Aide à projet nouveau.

# OLIVIER BONAMI

## LA GRAMMAIRE EN FORME



© CNRS Photothèque - Jean-François Dars.

### SCIENCES HUMAINES ET SOCIALES (SHS)

• UFR DE LANGUE FRANÇAISE  
UNIVERSITÉ PARIS-SORBONNE PARIS 4  
• LABORATOIRE DE LINGUISTIQUE FORMELLE  
CNRS / UNIVERSITÉ PARIS 7-DENIS DIDEROT  
PARIS  
<http://www.lff.cnrs.fr>

**Un DEUG de maths, suivi d'un cursus en sciences du langage ? Rien d'illogique pour Olivier Bonami,** linguiste au Laboratoire de linguistique formelle à Paris. « Pour le type de travaux que je mène, la formalisation est cruciale, et un minimum de formation en mathématiques n'est pas inutile. » Quels travaux, justement ? À 34 ans, Olivier Bonami se voit comme un spécialiste de l'interface entre les différentes facettes de la grammaire : phonologie, morphologie, syntaxe, sémantique, pragmatique, psycholinguistique... « Ce que je fais le mieux ? Réfléchir à la manière dont les différents domaines interagissent entre eux et proposer des modèles formels pour ces interactions. »

Après ses licence et maîtrise, encore très « interdisciplinaires », en traitement automatique des langues, il suit un DEA de linguistique théorique et formelle à Paris 7, puis se consacre, pour sa thèse, à l'étude des prépositions et au rôle que joue le complément d'objet indirect dans la construction du sens de la phrase. En 1999, il intègre le Laboratoire de linguistique formelle. Depuis 2000, il est maître de conférences, à l'université Rennes 2 puis à Paris 4.

### « LINGUISTIQUE DESCRIPTIVE ET LINGUISTIQUE THÉORIQUE DOIVENT TRAVAILLER MAIN DANS LA MAIN. »

**Le jeune chercheur se réclame d'un courant de la linguistique formelle** qui met l'accent sur l'interaction entre la précision de la description grammaticale et la précision des modèles formels proposés pour en rendre compte. « Contrairement aux positions défendues par certains linguistes, pour moi, linguistique descriptive et linguistique théorique doivent travailler main dans la main. » Un travail qui se traduit par des collaborations avec des spécialistes des différents domaines. Pour l'une de ses recherches, le linguiste a récemment mis en place avec des psychologues une expérience pour déterminer si les verbes du deuxième groupe sont réguliers ou irréguliers. Un sujet sur lequel les linguistes de différents courants s'affrontent. « Leur catégorisation influe sur la façon dont ils sont décrits. » Les résultats tendraient à prouver qu'on les range dans les verbes réguliers. « Cette expérience est un bon exemple de ce que peut donner une collaboration fructueuse entre linguistes et psycholinguistes. »

### Autre domaine d'étude de notre linguiste depuis sa thèse : la modélisation des adverbes.

Traditionnellement, on distingue les adverbes « de phrase », comme « heureusement », qui jouent un rôle périphérique par rapport à la phrase, et les adverbes « de verbe », comme « rapidement », qui sont au cœur de la phrase. « Nous avons montré que cette distinction était fortement simplificatrice. » La description plus précise qu'il a proposée servira de base au chapitre *Adverbe* de la future *Grande grammaire du français*, chapitre dont il a la responsabilité.

Pour certains de ses travaux, notre lauréat n'hésite pas à s'inspirer des erreurs de langage de son jeune fils : un dévouement sans faille à la recherche...





# TRISTAN DAGRON

## LA PHILOSOPHIE EN PLEINE RENAISSANCE

« Adolescent, j'étais d'abord fan de bande dessinée. Puis, je me suis mis à lire avec avidité des livres de philosophie. » À 41 ans, Tristan Dagron possède plus que jamais cet appétit d'images et de savoir et consacre son temps à l'histoire de la philosophie de la Renaissance. « Longtemps, on a cru que cette époque n'avait pas d'identité philosophique propre. Or, il s'avère qu'elle a donné naissance à des modes de pensée et des représentations du monde et de soi-même totalement nouveaux, qui ont été pour la plupart éclipsés ensuite. »

---

« IL DÉCOUVRE À PISE LES TEXTES  
DE GRANDS AUTEURS DU XVI<sup>e</sup> SIÈCLE...  
CE SERA LA RÉVÉLATION. »

---

C'est en Italie que Tristan Dagron a découvert cette période méconnue de la philosophie. Après une double licence de philosophie et d'ethnologie, le jeune homme séjourne un an à Pise. Il y découvre les textes de grands auteurs du XVI<sup>e</sup> siècle comme Giordano Bruno. Ce sera la révélation. « Les Italiens n'appréhendent pas l'érudition et la philosophie comme les Français. Dans notre pays, la philosophie conduit à une réflexion sur l'origine, sur ce qui est premier. En Italie, elle intègre un sens du continu, du changement et de la transformation. » Pas étonnant alors que les philosophes de la Renaissance, période marquée par des crises intellectuelles et religieuses, n'y aient pas été oubliés.

De retour en France, après un passage en Tunisie où il enseigne le français et la philosophie, Tristan Dagron passe l'agrégation puis effectue une thèse sur Giordano Bruno au Centre d'études supérieures de la Renaissance, à Tours. Il est recruté par le CNRS en 1998 et poursuit ses recherches sur les philosophes de la Renaissance : Giordano Bruno donc, mais aussi Marsile Ficin, Léon Hébreu ou encore John Toland. Il vient d'ailleurs de publier *Les Dialogues d'Amour* de Léon Hébreu, augmentés de très nombreuses notes et d'une ample introduction. « Ça a été un travail considérable. Léon Hébreu a écrit ces dialogues comme une réponse au traumatisme de l'expulsion des Juifs d'Espagne qui l'a touché de plein fouet, lui et sa prestigieuse famille. » Cet ouvrage se situe ainsi au carrefour de trois cultures : la théologie juive, la philosophie judéo-arabe de l'Espagne et la philosophie néoplatonicienne alors en vogue en Italie.



© CNRS Photothèque - Jean-François Dars.

**SCIENCES HUMAINES ET SOCIALES (SHS)**  
INSTITUT D'HISTOIRE DE LA PENSÉE CLASSIQUE  
(CENTRE D'ÉTUDES EN RHÉTORIQUE, PHILOSOPHIE ET HISTOIRE  
DES IDÉES, CERPHI)  
CNRS / ÉCOLE NORMALE SUPÉRIEURE LETTRES ET SCIENCES  
HUMAINES LYON  
SAINT-ÉTIENNE, LYON  
<http://www.univ-st-etienne.fr/longeon>

Tristan Dagron a aussi publié deux éditions de textes de John Toland – une conséquente monographie est en cours –, « un personnage plutôt sympathique, défenseur de la liberté philosophique et religieuse et propagateur de la pensée républicaine anglaise ». Féru de psychologie, il a obtenu un DEA dans cette discipline en 2006 et se consacre à la question de la folie à la Renaissance. Autant de projets personnels qu'il marie aujourd'hui à des actions publiques comme l'organisation de séminaires et de colloques, « afin de casser un peu la nécessaire solitude du chercheur dans le domaine des humanités ».

# PASCAL DUBOURG GLATIGNY

## L'ARCHITECTURE EN PERSPECTIVE



© CNRS Photographie - Jean-François Dars.

**SCIENCES HUMAINES ET SOCIALES (SHS)**  
CENTRE FRANCO-ALLEMAND DE RECHERCHES EN SCIENCES  
SOCIALES (CENTRE MARC BLOCH)  
CNRS / MINISTÈRE DES AFFAIRES ÉTRANGÈRES  
BERLIN  
<http://www.cmb.hu-berlin.de>

**Confrontation.** C'est ce qui guide les recherches de Pascal Dubourg Glatigny, 35 ans, spécialiste de l'histoire de l'architecture à l'époque moderne. Du moins, c'est ce qu'il reconnaît aimer : confronter les points de vue de différentes disciplines sur un même objet d'étude. Ce jeune chercheur passionné du Centre Alexandre Koyré - Centre de recherche en histoire des sciences et des techniques a suivi un double cursus de lettres italiennes et d'histoire de l'art. Très vite, il s'aperçoit qu'il aime le côté « carrefour » de cette seconde discipline : « Littérature, sciences, religieux, politique... on peut y retrouver toutes les facettes de la société. »

Après son DEA à Nanterre, il se lance dans une thèse audacieuse sur Egnatio Danti, mathématicien du XVI<sup>e</sup> siècle, auteur d'un livre intitulé *Les deux règles de la perspective pratique de Vignole*. Ce premier ouvrage d'apprentissage des mathématiques destiné aux artistes va contribuer à la transmission du savoir dans les ateliers, alors assurée par des apprentis plus

avancés en la matière. À travers ces travaux, l'interrogation que poursuit l'historien est double : comment s'adressait-on aux artistes quand on était mathématicien ? Et comment un artiste peut-il s'approprier un savoir qui lui est étranger ?

**« LITTÉRATURE, SCIENCES, RELIGIEUX, POLITIQUE... ON PEUT RETROUVER TOUTES LES FACETTES DE LA SOCIÉTÉ DANS L'HISTOIRE DE L'ART. »**

Le jeune chercheur poursuit sa thèse comme allocataire de recherche à l'université de Nanterre, puis à l'Institut universitaire de Florence. « Ce furent trois années merveilleuses. D'une part, pour les ressources documentaires fantastiques auxquelles j'ai eu accès, mais aussi pour les personnalités intellectuelles très variées que j'y ai rencontrées. » Après un passage en tant qu'ATER<sup>1</sup> à l'université de Poitiers, il entre au CNRS en 2000.

**Pascal Dubourg Glatigny s'intéresse alors à un nouveau sujet, la cartographie,** qui met également en jeu la question des conditions de la représentation.

« Beaucoup d'historiens s'appuient sur les cartes, les traitant comme des instantanés d'une réalité historique », alors que pour un même lieu, à la même époque, les représentations peuvent changer. « La logique de représentation dépend en fait d'une relation triangulaire entre l'artiste, le commanditaire et le public à qui cette carte est destinée. » C'est à cette occasion qu'il commence une collaboration avec l'Afrique du Sud, s'intéressant aux premières cartes et dessins réalisés par les résidents du Cap et les visiteurs, s'interrogeant sur les modes de représentation des populations nomades de la colonie – quand ces cartes les signalaient.

**Il amorce également une réflexion sur les méthodes de travail et les enjeux de la recherche actuelle,** qui voit la valorisation officielle des travaux interdisciplinaires et la réalité des réflexes disciplinaires. Depuis septembre 2006, le lauréat est affecté au Centre Marc Bloch (CNRS) à Berlin, en Allemagne : il poursuivra sa recherche sur le rapport entre les arts, les sciences et les techniques à l'époque moderne.

<sup>1</sup>Attaché temporaire d'enseignement et de recherche.

# GILLES FAVAREL-GARRIGUES

## UNE APPROCHE SOCIOLOGIQUE DE LA POLICE RUSSE

### En dépit du caractère sensible de ses recherches

– organisation des politiques pénales en Russie, lutte anti-blanchiment –, Gilles Favarel-Garrigues est catégorique : « Mon registre n'est ni l'investigation, ni la révélation. » De même tient-il à préciser qu'il n'est ni « russologue » ni « post-soviétologue » : si la plupart de ses terrains d'enquête se situent en Russie, ses travaux s'inscrivent résolument dans une démarche de sociologie politique.

### Gilles Favarel-Garrigues s'est intéressé très tôt

à la Russie. Après avoir appris le russe à l'école, il a commencé à se rendre régulièrement dans ce pays à la fin des années 1980, au moment de la perestroïka. Pour le jeune homme, né en 1969, la période est fascinante. « J'assistais à un bouillonnement d'idées... On oublie aujourd'hui que les gens se réunissaient alors chaque jour dans la rue pour parler politique. » Ses séjours à Moscou et en province lui permettent de saisir l'ampleur des bouleversements en cours, alors que le régime soviétique est en train de se décomposer. Il étudie le russe et la science politique, à Bordeaux puis à Paris où il soutient sa thèse<sup>1</sup> sur *La lutte contre la criminalité économique en Russie, de 1965 à 1995*.

### À partir de sources inédites auxquelles il a pu accéder

(archives, entretiens, stage dans la commission chargée des privatisations de la région de Sverdlovsk), il confirme son hypothèse : l'explosion de la criminalité n'est pas le produit de la perestroïka, mais le prolongement de tendances bien plus anciennes, observées dès les années 1960. Dans un contexte particulièrement mouvant où les valeurs se transforment et où les crimes d'hier – spéculation, activité d'entreprise privée – deviennent des comportements légitimes, il observe et analyse l'activité des services de police spécialisés dans la lutte contre les infractions économiques.

### UN CONTEXTE PARTICULIÈREMENT MOUVANT OÙ LES VALEURS SE TRANSFORMENT ET OÙ LES CRIMES D'HIER DEVIENNENT DES COMPORTEMENTS LÉGITIMES.

Entré au CNRS en 2001, il s'intéresse désormais à la manière dont les enjeux politiques internationaux dédiés aux « menaces criminelles globales » (crime organisé, blanchiment, corruption) orientent la définition et l'organisation des politiques pénales au niveau national, notamment en Russie. Il montre comment ces normes favorisent le maintien du mode soviétique



© CNRS Photothèque – Jean-François Darras.

SCIENCES HUMAINES ET SOCIALES (SHS)  
CENTRE D'ÉTUDES ET DE RECHERCHES INTERNATIONALES (CERI)  
CNRS / FONDATION NATIONALE DES SCIENCES POLITIQUES  
PARIS  
<http://www.ceri-sciencespo.com>

d'organisation bureaucratique de l'activité policière. Fondée sur le lancement de campagnes répressives et l'obligation de résultats, la politique pénale russe encourage la répression des cibles les plus vulnérables et donne paradoxalement aux agents le moyen de développer des activités lucratives illicites dans le cadre de leur activité. Alors que la protection des droits patrimoniaux devient au cours des années 1990 un enjeu social majeur, certains policiers trouvent la possibilité de se positionner avantageusement dans ce nouveau marché en commercialisant leur appartenance institutionnelle et leur savoir-faire dans l'usage de la force et de l'intimidation.

<sup>1</sup> À paraître, début 2007, sous le titre : *La police des mœurs économiques, de l'URSS à la Russie* (CNRS Editions).



# SOPHIE HOUDART

## UNE ETHNOLOGUE AU PAYS DU SOLEIL LEVANT

### **Tout commence par un voyage familial au Japon.**

Sophie Houdart découvre ce pays fascinant qui va guider son parcours d'étudiante en ethnologie (elle est alors en première année à la fac de Nanterre), puis de chercheuse. Sa maîtrise portera sur les relations entre l'homme et le monde animal dans la littérature japonaise du Moyen Âge. Parallèlement, elle étudie le japonais.

Pour sa thèse, son directeur d'étude l'oriente vers un sujet très contemporain, cette fois : l'observation de la pratique scientifique dans un laboratoire de génétique du comportement situé près de Tokyo. Elle va y passer dix-huit mois, au cours desquels elle aura la chance d'observer une découverte et, surtout, ses effets : la création par mutation génétique d'une mouche drosophile... homosexuelle ! « Une occasion rêvée pour analyser la pratique scientifique nipponne, ses enjeux sociétaux, mais aussi sa dimension internationale en posant la question : que signifie être scientifique et Japonais », raconte Sophie Houdart.

### **ELLE DISSÈQUE LA PRATIQUE ARCHITECTURALE JAPONAISE COMME ELLE L'AVAIT FAIT POUR LA PRATIQUE SCIENTIFIQUE.**

Elle termine la rédaction de sa thèse (soutenue avec succès en 2000), lorsqu'une rencontre avec un anthropologue japonais lui offre un nouveau champ de recherche : la préparation de l'Exposition universelle d'Aichi qui doit se dérouler en 2005 et qui est consacrée à la « redécouverte de la sagesse de la nature ».

**Sophie Houdart enchaîne donc sur un post-doc à l'université de Tokyo.** Elle arrive alors que le projet d'exposition est assez controversé par l'opinion publique japonaise qui est choquée par le fait que l'aménagement d'une exposition dédiée à la nature nécessite d'abord d'en détruire une partie. Autre moment privilégié pour « étudier comment un concept typiquement japonais allait se traduire en un projet universel ».

En 2002, Sophie Houdart rentre en France pour passer, avec succès, le concours d'entrée au CNRS et intègre le laboratoire de Nanterre, tout en continuant à suivre la préparation de l'exposition japonaise. À cette occasion, elle en rencontre les architectes, et devient même consultante pour le pavillon français.



© CNRS Photothèque - Jean-François Dars.

**SCIENCES HUMAINES ET SOCIALES (SHS)**  
LABORATOIRE D'ETHNOLOGIE ET DE SOCIOLOGIE COMPARATIVE  
CNRS / UNIVERSITÉ PARIS 10 NANTERRE  
NANTERRE  
<http://www.mae.u-paris10.fr/ethnologie/ethnoaccueil.php>

**Cette découverte du monde de l'architecture** l'amène tout naturellement à s'intéresser aux pratiques du cabinet d'architectes japonais « Kuma Kengo » chargé des premiers plans de l'exposition. Retour au Japon, donc, pendant huit mois dans le cadre d'un échange avec l'université de Waseda, où elle suit un autre projet de Kuma : la restructuration d'un quartier de Tokyo. Elle dissèque la pratique architecturale japonaise comme elle l'avait fait pour la pratique scientifique.

Depuis, revenue en France et désormais maman d'un petit garçon, Sophie Houdart a élargi son champ de recherches à l'étude ethnologique des méthodes de visualisation en architecture, dans le cadre d'un projet ANR<sup>1</sup> qui porte sur les effets spéciaux.

<sup>1</sup>Agence nationale de la recherche.





# GRÉGOR MARCHAND

## ARCHÉOLOGUE AGRICOLE

**Depuis le CP, Grégor Marchand savait qu'il serait archéologue.** Une absence de doute que vient de consacrer l'attribution, à 38 ans, de sa Médaille de bronze. Pour parvenir à ses fins, le Finistérien, après un passage par l'université de Rennes en histoire de l'art et archéologie, monte à Paris à partir de la licence. Les sociétés dont il appréhende le fonctionnement ont vécu il y a quelque 10 000 ans, à la fin du Paléolithique. « J'ai choisi cette époque, attiré par les périodes un peu sombres... »

**Avec humour, Grégor Marchand explique qu'il s'intéresse « à des types morts il y a 7 000 ans, vivant dans des forêts profondes, parfois cannibales et infanticides »** en les étudiant « uniquement à partir

de leurs ordures et de leurs tombes éventrées ». Un cynisme qu'il atténue en précisant qu'il lui arrive de se sentir très proche de ces hommes lorsqu'il les étudie, mais que, soudain, certains aspects de leur culture lui rappellent leurs différences.

**Lors de sa thèse, il s'attelle à normaliser le cadre de la néolithisation de l'Ouest de la France.** C'est-à-dire, le passage à l'agriculture. « Jusqu'alors, les modèles étaient un peu délirants, il fallait reprendre cela sérieusement. » Dans ces recherches, il met en évidence la période où ont coexisté les derniers chasseurs-cueilleurs et les nouveaux agriculteurs, ainsi que les échanges qu'ils ont pratiqués pendant quelque temps. Puis, en l'espace de deux ou trois générations, les derniers chasseurs-cueilleurs disparaissent. « C'est plutôt brutal. » L'hypothèse du génocide n'est étayée par aucune preuve. Peut-être se sont-ils simplement laissés séduire par les facilités de l'agriculture ? C'est d'ailleurs ce transfert de techniques entre les deux groupes que Grégor Marchand tente de mettre au jour.

---

**IL LUI ARRIVE DE SE SENTIR TRÈS PROCHE DE CES HOMMES LORSQU'IL LES ÉTUDIE, MAIS, SOUDAIN, CERTAINS ASPECTS DE LEUR CULTURE LUI RAPPELLENT LEURS DIFFÉRENCES.**

---

**Après son post-doc au Portugal, notre chercheur entre au CNRS, en 2000.** Fort des nombreuses fouilles qu'il a dirigées, il a instauré une collaboration avec ce pays pour étudier les influences africaines dans la néolithisation de la péninsule ibérique.

**Pour Grégor Marchand, la Médaille de bronze tombe à point nommé,** car elle lui permet de se remotiver pour les nouvelles approches qu'il veut mettre en place. Il désire changer ses domaines de fouilles : jusqu'ici, il s'agissait de grandes surfaces, décapées à la pelleuse, qui avaient fait l'objet d'occupations successives. « Maintenant, j'essaie de préciser les données, en faisant des recherches sur des sites logistiques, comme des abris sous roche. » Et puis, surtout, notre archéologue veut affiner ces résultats sur les rapports entre les chasseurs-cueilleurs et les agriculteurs en les analysant dans d'autres contextes.

La Médaille de bronze flatte son ego, mais encore plus celui de sa mère et de son fils. Bien que ce dernier affirme que, lui, il aurait eu la Médaille d'or !



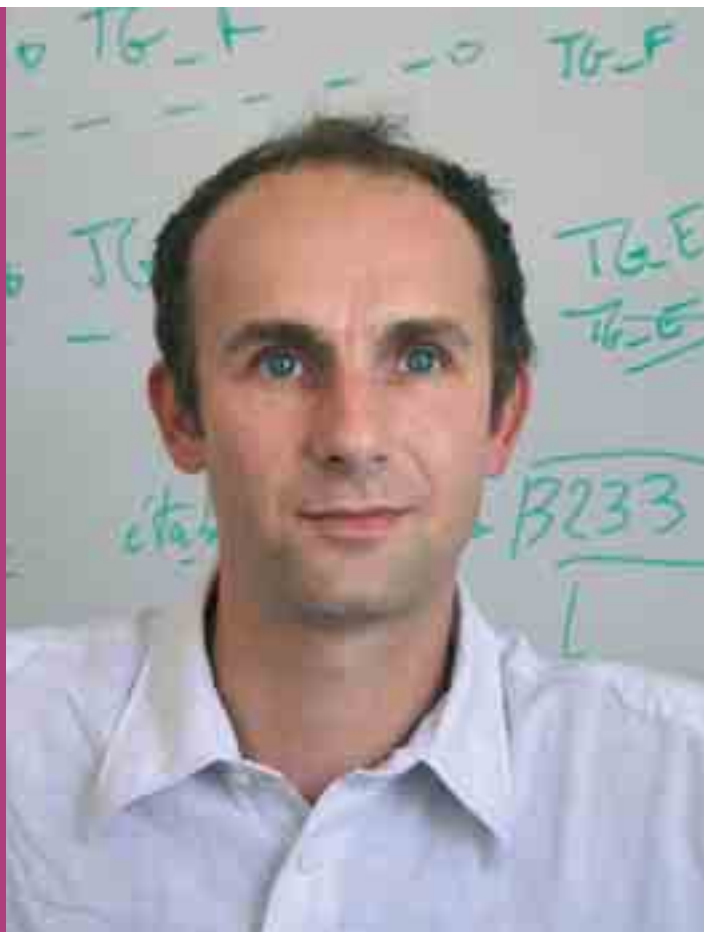
© CNRS Photothèque - Jean-François Dars.

SCIENCES HUMAINES ET SOCIALES (SHS)  
CIVILISATIONS ATLANTIQUES ET ARCHÉOSCIENCES (C2A)  
UNIVERSITÉ RENNES 1 / MINISTÈRE DE LA CULTURE  
ET DE LA COMMUNICATION / UNIVERSITÉ NANTES /  
UNIVERSITÉ RENNES 2  
RENNES  
<http://www.archeologie.univ-rennes1.fr/index/index.htm>



# THIERRY MAYER

## L'ÉCONOMIE À L'ÉPREUVE DE LA GÉOGRAPHIE



© CNRS Photothèque - Jean-François Dars.

SCIENCES HUMAINES ET SOCIALES (SHS)  
CENTRE D'ÉCONOMIE DE LA SORBONNE  
CNRS / UNIVERSITÉ PARIS 1 PANTHÉON-SORBONNE  
PARIS  
<http://ces.univ-paris1.fr>

**Les échanges internationaux, voilà le fil conducteur** des recherches de Thierry Mayer : il a d'abord travaillé sur la localisation à l'étranger des activités de production, puis sur l'effet frontière et ses enjeux, et se penche, actuellement, sur les liens entre commerce international et conflits armés.

À 35 ans, notre lauréat peut afficher un grand sourire et un parcours fort remarqué : reçu premier à l'agrégation de sciences économiques en 2002, prix de thèse de l'Association française de sciences économiques pour son doctorat sur la localisation des filiales d'entreprises multinationales, prix 2006 du meilleur jeune économiste,

attribué par *Le cercle des économistes* et *Le Monde*... « Mon défi a été de faire une thèse "académique" sur un sujet sur lequel tout le monde a une opinion ! »

**Professeur des universités à l'université de Paris 1** (Panthéon-Sorbonne), Thierry Mayer est conseiller scientifique au Centre d'études prospectives et d'informations internationales (CEPII), chercheur associé au laboratoire « Paris Jourdan sciences économiques » ; il est également affilié au *Centre for Economic Policy Research* de Londres.

---

**LE COMMERCE N'EXPLIQUE PAS LE CONFLIT, MAIS IL DEVIENT FACTEUR D'ESCALADE OU DE DÉSESCALADE. INVERSEMENT, LES LIENS COMMERCIAUX AVEC UN PAYS PROCHE PROTÈGENT DU CONFLIT...**

---

**Thierry Mayer aime bien bousculer les idées reçues :** « L'opinion sur la globalisation se forge sur des peurs fondamentales, alors que son impact sur l'emploi est très faible. » Autre paradoxe – issu d'un croisement entre méthodes quantitatives et modèle emprunté à la théorie des jeux – : plus un pays a des partenaires commerciaux lointains, plus il a de « chances » d'entrer en conflit avec un pays proche. Le commerce n'explique pas le conflit, mais il devient facteur d'escalade ou de désescalade. Inversement, les liens commerciaux avec un pays proche protègent du conflit, d'où la nécessité très concrète d'intensifier les relations entre pays voisins, « de façon urgente en Asie du Sud-Est », précise notre économiste qui estime faire « un peu de théorie, mais surtout un travail empirique ».

**Son approche renouvelle profondément l'économie géographique.** Thierry Mayer a ainsi démontré que l'effet frontière restait considérable, même après des décennies d'abolition des barrières, cela aussi bien entre le Canada et les États-Unis qu'à l'intérieur de l'espace européen, « sans doute en raison de différences culturelles, dont j'essaie de mesurer l'impact ».

**Les frontières disciplinaires, en revanche, ne l'arrêtent pas :** de la politique internationale, on le retrouve sur le terrain de la sociologie quand il s'intéresse à la transmission de la culture à travers l'étude des prénoms choisis en France. « Comme un musicien, ce que j'aurais volontiers été si j'avais été talentueux, ou si j'avais commencé plus tôt la guitare, un chercheur bénéficie d'une grande liberté. Mais nous sommes attendus sur les résultats ! »



# LAURENT MUCCHIELLI

## UN SOCIOLOGUE DE LA DÉLINQUANCE

« Cette Médaille de bronze m'a totalement surpris. Je ne m'y attendais pas du tout. Mais j'en suis très fier car elle représente une reconnaissance de mes travaux et de mes efforts », avoue Laurent Mucchielli. Pourtant, cette distinction est tout sauf imméritée ! Qu'on en juge.

**À 38 ans, Laurent Mucchielli est déjà une figure de la sociologie de la délinquance et du crime.**

Ses parents étaient tous deux psychologues, et c'est sans doute ce qui l'a amené à s'intéresser très tôt aux dysfonctionnements sociaux. Il entreprend un triple cursus de droit, d'histoire des sciences et de sociologie qui le conduit à une première direction d'ouvrage sur l'histoire de la criminologie française puis à une thèse sur l'histoire des sciences humaines à la Belle Époque (1870-1914).

Depuis, il a multiplié livres et publications dans des revues spécialisées françaises et étrangères, y compris celle qu'il a créée et qu'il codirige, la *Revue d'Histoire des Sciences humaines*, tout en menant une riche activité d'enseignant et de formateur : université de Versailles Saint-Quentin, Centre national de formation des éducateurs de la protection judiciaire de la jeunesse, École nationale de la magistrature...



© CNRS Photothèque - Jean-François Daris.

**SCIENCES HUMAINES ET SOCIALES (SHS)**  
CENTRE DE RECHERCHES SOCIOLOGIQUES SUR LE DROIT  
ET LES INSTITUTIONS PÉNALES (CESDIP)  
CNRS / UNIVERSITÉ VERSAILLES SAINT-QUENTIN-EN-YVELINES /  
MINISTÈRE DE LA JUSTICE  
GUYANCOURT  
<http://www.cesdip.com>

---

**« LE PROCESSUS DE CIVILISATION DES MŒURS ENTRAÎNE NON PAS UNE AUGMENTATION GÉNÉRALE DE LA VIOLENCE, MAIS UNE RÉDUCTION DU SEUIL DE TOLÉRANCE ET UN PROCESSUS DE DÉNONCIATION ET DE JUDICIARISATION DE VIOLENCES JADIS TOLÉRÉES. »**

---

**En 1997, il entre au CNRS et demande à intégrer le Cesdip**, dont il est aujourd'hui... le directeur ! Son plus gros chantier actuel porte sur l'étude, depuis 1998, des cas de violences physiques graves et d'homicides chez les adultes et désormais aussi chez les mineurs, à travers le dépouillement des dossiers de la cour d'appel et du tribunal correctionnel de Versailles. Ce travail, complété par des recherches sur le fonctionnement de la police, de la gendarmerie et de la justice, devrait aboutir en 2008.

**Les résultats obtenus contredisent déjà quelques idées reçues :** « L'évolution de la violence résulte de la combinaison de trois phénomènes. D'abord, le

processus de civilisation des mœurs entraîne non pas une augmentation générale de la violence, mais une réduction du seuil de tolérance et un processus de dénonciation et de judiciarisation de violences jadis tolérées. Ensuite, le chômage de masse des jeunes des quartiers populaires, combiné avec la société de consommation dans laquelle nous vivons, multiplie les vols, qui génèrent souvent de la violence (dans nos enquêtes de victimation, près de la moitié des violences physiques sont liées à des vols). Enfin, la société se « ghettoïse » de plus en plus, générant des peurs et des haines entre groupes sociaux, et concentrant certains problèmes de violence – entre groupes de jeunes, entre jeunes et policiers – dans des territoires bien délimités. »

**Enfin, au niveau européen**, Laurent Mucchielli coordonne, en tant que directeur du Cesdip et avec un professeur hollandais, l'axe « Évolution des comportements délinquants » dans le cadre du programme « Crime et Prévention » du 6<sup>e</sup> PCRD (Programme-cadre de recherche et de développement), une étude sur une quinzaine de pays de l'Union européenne.



# CÉCILE TANNIER

## DE LA FLÛTE TRAVERSIÈRE À LA GÉOGRAPHIE URBAINE



**SCIENCES HUMAINES ET SOCIALES (SHS)**  
THÉORISER ET MODÉLISER POUR AMÉNAGER (THÉMA)  
CNRS / UNIVERSITÉ DE FRANCHE-COMTÉ / UNIVERSITÉ DE BOURGOGNE  
BESANÇON  
<http://thema.univ-fcomte.fr>

**Adolescente, elle couvrait ses cahiers de cartes minutieusement dessinées et coloriées**, c'est donc tout naturellement qu'elle s'inscrit en fac de géographie à Besançon après son bac (avec mention). Pourtant, à l'origine, c'est à la musique qu'elle se destinait : « J'étudiais la flûte traversière et pensais devenir flûtiste professionnelle dans un orchestre de musique classique. Mais ma relation avec mon instrument était devenue trop émotionnelle : j'ai tout abandonné », confie-t-elle d'une voix très douce, presque timide. Ce sera donc la géographie.

**C'est au cours d'un job d'étudiante, alors qu'elle est en fac, qu'elle découvre avec fascination le monde de la recherche** : « J'avais décroché un mi-temps consistant à dessiner des plans d'occupation des sols

pour le Conseil régional. C'est à cette occasion que je suis un jour entrée au Laboratoire THÉMA. Ce fut le coup de foudre. J'ai immédiatement su que j'étais faite pour ça. »

**En 1995, Cécile Tannier commence une thèse. Son sujet ? L'étude et la modélisation de la localisation des commerces** dans les grandes villes. Pour cela, elle innove en utilisant comme outil mathématique la théorie des sous-ensembles flous. « Appliquer l'abstraction mathématique à un sujet très concret relevant du social était très intéressant ». En 2000, elle devient donc docteur... et maman. En 2002, elle entre officiellement au CNRS.

---

**« JE SUIS UN JOUR ENTRÉE AU LABORATOIRE THÉMA. CE FUT LE COUP DE FOUDRE. J'AI IMMÉDIATEMENT SU QUE J'ÉTAIS FAITE POUR ÇA. »**

---

**Depuis six ans, ses recherches s'orientent dans deux directions** : tout d'abord, elle poursuit l'étude de l'évolution de la localisation des activités (commerciales, mais aussi résidentielles) dans les villes. « Il s'agit de comprendre les mécanismes de décisions des habitants ou des commerçants, depuis l'évaluation jusqu'au choix final. »

Second axe : l'étude de la forme des villes. « Sont-elles circulaires ou tentaculaires ? Compactes ou étalées ? Présentent-elles des formes d'organisation à plusieurs échelles ? » Cette fois, autre méthode innovante, c'est à la géométrie fractale que Cécile Tannier fait appel. Ce second axe comporte deux volets : d'abord, une tentative de définition de la délimitation morphologique de la ville. « L'approche fractale permet de mieux cerner les limites ville/campagne, si tant est qu'elles existent. » Ensuite, l'étude des nouvelles formes d'extension des villes.

Bien que sa vie familiale soit parfois compliquée – l'aîné de ses deux enfants est atteint de mucoviscidose –, notre jeune lauréate de 33 ans est très impliquée dans l'animation de la recherche, notamment au niveau international : elle a participé à de nombreux grands colloques et séminaires internationaux et en a organisé plusieurs. Sans compter sa participation à un groupe de réflexion pluridisciplinaire de la Maison des sciences de l'homme de Besançon, où elle côtoie d'autres géographes, mais aussi des philosophes, des psychologues et des économistes. C'est enfin toujours elle qui gère le site de son laboratoire.



# STEPHAN HÄTTENSCHWILER

## CHERCHEUR-FORESTIER

« **J'ai toujours aimé la nature, je me sentais à l'aise dans la forêt** », raconte Stephan Hättenschwiler.

Tout petit, dans sa Suisse allemande natale, le futur médaillé de bronze du Centre d'écologie fonctionnelle et évolutive (CEFE) de Montpellier observait les animaux, collectait les plantes : « Je savais déjà que je ferais de la biologie. » À 40 ans, sa motivation ne l'a pas trahi puisqu'il est maintenant un spécialiste mondial de l'impact des changements globaux et des modifications de la diversité biologique sur le fonctionnement des écosystèmes.

Pour autant, il lui a été difficile de faire un choix : « Toutes les thématiques de biologie m'intéressaient ! » La biologie marine qui faillit être son cheval de bataille reste encore d'ailleurs un écosystème qui le fascine. Mais, après des études de biologie générale à l'université de Bâle (Suisse), il rencontre Christian Körner, qui sera son directeur de thèse. « Il a une personnalité fascinante ! Il avait beaucoup étudié les conséquences de l'augmentation de CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère sur le système alpin, au-delà de la limite de croissance des arbres. »

---

**IL N'HÉSITE PAS À SE SERVIR D'UNE GRUE POUR ACCÉDER À LA CANOPÉE : « C'ÉTAIT LA PREMIÈRE FOIS QU'ON ÉTUDIAIT LES FORÊTS À CETTE ÉCHELLE ! »**

---

**Le jeune homme étudie alors la croissance et la productivité des plantes à l'aide d'écosystèmes modèles** qu'il met au point et tente de faire passer un message, alors mal reçu par la communauté : « Le CO<sub>2</sub> ne stimule pas simplement la croissance des végétaux. Il y a compétition entre les plantes pour d'autres ressources et des interactions avec d'autres niveaux trophiques : cela joue sur la structure et le fonctionnement des systèmes naturels. » Désormais, le phénomène est reconnu !

**Poursuivant ses idées audacieuses**, il n'hésite pas à se servir d'une grue pour accéder à la canopée des arbres lors de son premier post-doc, toujours avec son directeur de thèse : « C'était la première fois qu'on étudiait les forêts à cette échelle ! »

**Puis, il part à Stanford (États-Unis)** pour son deuxième post-doc où il s'attaque cette fois aux forêts hawaïennes. Il se souvient d'un groupe de recherche « très dynamique, très stimulant ».

Il en profite pour concevoir des modèles mesurant les interactions entre la plante et le sol, notamment au niveau des flux de nutriments.

Lorsqu'il rentre en Suisse, Stephan Hättenschwiler obtient un poste de maître de conférences associé et commence à étudier le rôle de la biodiversité sur la décomposition. Puis, après sa rencontre avec Jacques Roy, chercheur au CEFE, qui l'incite à le rejoindre, il entre au CNRS en 2003. La France lui apparaissait pourtant assez fermée à l'époque, mais Stephan se félicite maintenant de son choix ! Ses trois enfants n'ont eu aucun souci pour apprendre le français, mais lui a toujours le sentiment, injustifié, de ne pas pouvoir s'exprimer correctement. Aujourd'hui, l'écologiste emmène sa famille en balade... forestière.



© CNRS Photothèque - Jean-François Dars.

**ENVIRONNEMENT ET DÉVELOPPEMENT DURABLE (EDD)**  
CENTRE D'ÉCOLOGIE FONCTIONNELLE ET ÉVOLUTIVE (CEFE)  
CNRS / UNIVERSITÉ MONTPELLIER 1 / UNIVERSITÉ MONTPELLIER 2 /  
UNIVERSITÉ MONTPELLIER 3 / CIRAD / ENSA MONTPELLIER  
MONTPELLIER  
<http://www.cefe.cnrs.fr>

# TATIANA GIRAUD

## ÉVOLUTION FONGIQUE



© CNRS Photothèque - Jean-François Daris.

ENVIRONNEMENT ET DÉVELOPPEMENT DURABLE (EDD)  
ÉCOLOGIE, SYSTÉMATIQUE ET ÉVOLUTION  
CNRS / UNIVERSITÉ PARIS 11 / ÉCOLE NATIONALE DU GÉNIE RURAL  
ET DES EAUX ET FORÊTS  
ORSAY  
<http://www.es.e.u-psud.fr/index.html>

**Étudier l'évolution, une façon de comprendre la vie.** C'est le sentiment de Tatiana Giraud. La jeune chercheuse de 34 ans du laboratoire Écologie, systématique et évolution a découvert son intérêt pour ce domaine de recherche en troisième année de l'Institut national agronomique Paris-Grignon.

Lors de son stage de DEA portant sur l'étude de la dynamique des éléments transposables dans le génome de *Drosophila simulans*, elle découvre que « la pratique au jour le jour de la recherche est tout aussi passionnante que ses concepts ». Ne pouvant continuer ses recherches sur ce sujet pour sa thèse, faute de financement, elle s'immerge dans un nouvel

univers, celui des champignons : elle étudie la structure des populations et le mode de reproduction de *Botrytis cinerea*, responsable de la pourriture grise sur vigne, et s'interroge : ce champignon, plutôt adepte de la reproduction clonale, a-t-il une sexualité ? Mais oui, publiera-t-elle, en plus de mettre en évidence des barrières d'espèces cachées.

**SES ÉTUDES L'ONT AMENÉE À REMETTRE EN CAUSE LES CRITÈRES UTILISÉS POUR DÉFINIR UNE ESPÈCE.**

En tant qu'ATER<sup>1</sup>, puis lors d'un premier stage post-doc, elle flirte avec la sociobiologie à travers l'étude des populations de fourmis. Un objet de recherche qui l'amène à faire le tour de l'Espagne et de l'Italie pour récolter des individus. Mais pour des raisons éthiques et pratiques, elle a préféré pour son second post-doc retourner dans le monde des champignons « trop peu exploré en biologie évolutive ».

**Ce qui fascine Tatiana Giraud, ce sont les mécanismes de spéciation, qui permettent l'apparition de nouvelles espèces.** Ses études l'ont amenée à remettre en cause les critères utilisés pour définir une espèce. « Chez les champignons, on observe des espèces dites jumelles : morphologiquement identiques, elles se différencient au niveau phylogénétique et par des hôtes végétaux différents. » Surtout, elle propose une hypothèse difficilement acceptée : la possibilité de spéciation en sympatrie, c'est-à-dire l'émergence de nouvelles espèces au sein d'une population, sans qu'il y ait de séparation géographique des deux espèces. La jeune femme, décidément curieuse de tout, s'intéresse également au *ripping*, une particularité des champignons leur permettant de limiter l'accumulation d'éléments transposables.

**Des sujets de recherche ardu et originaux,** de nombreux encadrements d'étudiants, l'animation d'une ACI<sup>2</sup> Jeunes Chercheurs, un diplôme d'habilitation à diriger les recherches... Tatiana a aussi trouvé le temps d'organiser des séminaires à Orsay. Que fait-elle de son temps libre – « quand les enfants dorment » ? Elle lit des publications et des articles scientifiques... Passionnée, on vous disait !

<sup>1</sup>Attaché temporaire d'enseignement et de recherche.

<sup>2</sup>Action concertée incitative.



# JÉRÔME ROSE

## LA GÉOLOGIE AU SERVICE DE L'ENVIRONNEMENT

« J'ai toujours eu une fibre "nature et environnement". Pendant mes études, les enseignements sur l'eau me passionnaient. » Jérôme Rose a fait de son métier de chercheur un engagement pour l'environnement. À 36 ans, il est reconnu pour ses travaux sur le transfert des métaux lourds et sur leurs modes de traitement industriel. Diplômé de l'École nationale supérieure de géologie de Nancy, il obtient son doctorat à l'Institut national polytechnique de Lorraine en 1996. Sa thèse sur les interactions entre le fer et certains ions aborde déjà le problème du traitement de l'eau. Un thème qu'il va poursuivre en post-doctorat à l'université Rice, à Houston (États-Unis) où il participe au développement de membranes de filtration à base de nanoparticules de fer.

---

**« UN DES ENJEUX IMPORTANTS SERA DE COMPRENDRE L'ÉVOLUTION À LONG TERME DES PRODUITS FABRIQUÉS À PARTIR DE NANOPARTICULES ET LES MÉCANISMES DE LEUR DÉGRADATION. »**

---

De retour en France en 1997, il est recruté par le Centre européen de recherche et d'enseignement des géosciences de l'environnement et entame l'étude des modes de transfert des métaux lourds. Grâce aux techniques de spectroscopie associées aux très grands instruments comme les synchrotrons, il élucide certains mécanismes de transport de ces polluants toxiques à l'échelle moléculaire. Dans ce domaine, il a participé à un important projet de recherche au Bangladesh sur le transfert de l'arsenic du sous-sol vers le riz, en collaboration avec l'université de Columbia, à New York. Achievé cette année, celui-ci se poursuivra avec un autre projet, européen cette fois, sur la présence d'arsenic dans la chaîne alimentaire complète.

Parallèlement, Jérôme Rose contribue au développement de moyens de traitement des polluants. Il a notamment poursuivi sa collaboration avec l'université Rice pour la mise au point de membranes – aujourd'hui brevetées – à base de nanoparticules de fer (les Ferroxanes®). Le jeune directeur de recherche, qui a obtenu son habilitation en 2004, s'intéresse aussi aux déchets solides. L'un des objectifs de son équipe est de rendre ces derniers les plus stables possible. « Certains de ces déchets

issus de l'industrie peuvent être réutilisés sous forme de graviers, par exemple. Nos travaux consistent à trouver des moyens d'empêcher le relargage dans la nature des métaux lourds qu'ils contiennent. »

**Et l'avenir ? Notre lauréat voit le sien dans l'étude des déchets issus des nanotechnologies.** « Nous ne savons toujours pas dans quelle mesure les nanoparticules constituent un danger pour la santé humaine et l'environnement. Avec nos collègues américains, nous étudions depuis quelques années les risques potentiels qu'elles représentent. Un des enjeux importants sera de comprendre l'évolution à long terme des produits fabriqués à partir de nanoparticules et les mécanismes de leur dégradation. »

*Cette Médaille de bronze a été attribuée par la Commission interdisciplinaire 46 « Risques environnementaux et société ».*



© CNRS Photothèque - Jean-François Dars.

**ENVIRONNEMENT ET DÉVELOPPEMENT DURABLE (EDD)**  
CENTRE EUROPÉEN DE RECHERCHE ET D'ENSEIGNEMENT  
DES GÉOSCIENCES DE L'ENVIRONNEMENT (CEREGE)  
CNRS / UNIVERSITÉ PAUL CÉZANNE AIX-MARSEILLE 3 / UNIVERSITÉ  
DE PROVENCE AIX-MARSEILLE 1 / IRD  
AIX-EN-PROVENCE  
<http://www.cerege.fr>





# STEFAN ENOCH

## REPOUSSER LES FRONTIÈRES DE L'OPTIQUE



© CNRS Photographique - Jean-François Dars.

**SCIENCES ET TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION ET DE L'INGÉNIERIE (ST2I)**  
INSTITUT FRESNEL MARSEILLE  
CNRS / UNIVERSITÉ PAUL CÉZANNE AIX-MARSEILLE 3 / UNIVERSITÉ  
DE PROVENCE AIX-MARSEILLE 1 / ÉCOLE CENTRALE DE MARSEILLE  
MARSEILLE  
<http://www.fresnel.fr>

**Stefan Enoch, 36 ans, modélise des phénomènes optiques inhabituels**, dans des matériaux composites particuliers appelés métamatériaux. Récemment, ceux-ci ont été sous les feux de l'actualité, en raison de leur capacité éventuelle à rendre invisible un objet. Mais leurs applications potentielles sont bien plus diverses. « Mon travail consiste à imaginer ces matériaux, à formuler des hypothèses sur leurs propriétés, et à les vérifier par des simulations. »

Il prépare sa thèse de 1994 à 1997 sur la génération, par des couches minces optiques, d'un faisceau d'une fréquence double de celle de la lumière qui traverse ces couches. Après quatre ans comme enseignant-chercheur, il est recruté au CNRS en 2001.

C'est avec la rencontre, en 1997, de Daniel Maestre et Gérard Tayeb, qu'il aborde l'un de ses thèmes de recherches actuels, les cristaux photoniques.

Il s'agit, par exemple, d'empilements réguliers de billes nanométriques – de l'ordre du milliardième de mètre –, qui bloquent la lumière dans une certaine gamme de fréquence. Depuis 1994, certains physiciens suggèrent qu'un tel cristal peut, sous certaines conditions, simuler un matériau d'indice optique effectif voisin de zéro, ce qui permet de « faire ressortir perpendiculairement à la surface tous les rayons lumineux qui y sont émis, même les plus rasants ». Une conjecture confirmée en 1999 par Stefan Enoch et ses collègues.

---

**LA LENTILLE VRAIMENT PARFAITE NE SERA JAMAIS ATTEINTE, MAIS IL EST POSSIBLE DE FAIRE MIEUX QUE CELLES QUI EXISTENT.**

---

**Autrement dit, ce cristal collecte la lumière dans toutes les directions**, pour la renvoyer dans une seule, tout comme les antennes paraboliques. Moins pesant et moins encombrant, il pourrait donc remplacer ces antennes dans nos satellites, se dit Alcatel Space, qui contacte l'équipe en 2000. Deux contrats successifs ont été signés et un prototype a été construit, mais « beaucoup de chemin reste à parcourir ».

**Les métamatériaux suscitent un certain engouement** depuis un article du physicien anglais John Pendry, en 2000. On peut créer une lentille parfaite – c'est-à-dire sans la limitation de netteté due à l'éparpillement de la lumière –, écrit-il, avec la lame d'un métamatériau à « réfraction négative ». La réfraction est ce qui fait apparaître un peu brisée une paille dans un verre d'eau. Si elle était négative, on verrait le bas de la paille pointer dans l'autre sens. En 2004, Stefan Enoch et ses collègues mettent un bémol : la lentille vraiment parfaite ne sera jamais atteinte, mais il est possible de faire mieux que celles qui existent. Ils en poursuivent l'étude actuellement.

**Autre sujet de recherche : une plaque métallique percée de trous nanométriques ne devrait laisser passer quasiment aucune lumière.** Pourtant, dans certains cas, une grande partie de la lumière sort de l'autre côté. En fait, son arrivée crée des ondes, sorte de vibration collective des électrons, appelées plasmons de surface. La lumière traverse parce qu'ils transportent son énergie jusqu'à rencontrer un trou où ils la libèrent. Un phénomène que l'équipe explore en détail.





# PIERRE-ALEXANDRE GLAUDE

## LA CHIMIE DU MOTEUR

**Pour que les carburants soient plus efficaces et moins polluants**, il faut connaître toute la chimie de leur combustion dans les moteurs. C'est le travail que mène Pierre-Alexandre Glaude, 34 ans. Alors qu'il est élève-ingénieur à Nancy, un projet de recherche en dernière année le conduit aux portes de son laboratoire actuel. Il y effectue sa thèse de 1996 à 1999.

« Dans les réactions de combustion, il y a énormément de molécules différentes : plusieurs milliers, par exemple, pour le diesel. Il est impossible de déterminer manuellement toutes les réactions possibles, ni toutes les espèces intermédiaires créées. C'est pourquoi nous avons développé peu à peu un logiciel, *Exgas*, qui génère automatiquement ces réactions. » Sa thèse porte sur ce sujet, appliqué à deux familles de molécules, les alcanes et les éthers. Aujourd'hui, l'équipe travaille sur les alcènes et les hydrocarbures aromatiques cycliques.

---

**IL PRÉPARE, AVEC LE CEA DE GRENOBLE, UN PROJET SUR LA PRODUCTION D'UN NOUVEAU BIOCARBURANT À PARTIR DE BOIS, PLUS PRÉCISÉMENT SUR LA PURIFICATION DE CERTAINES ESPÈCES CHIMIQUES CRÉÉES AU COURS DE LA RÉACTION.**

---

**En 1999, il passe un an au Lawrence Livermore National Laboratory** (LLNL), près de San Francisco, sur la combustion d'une molécule contenant du phosphore. Il entre au CNRS en 2000. Très vite, il adapte EXGAS aux interactions des carburants avec les oxydes d'azote contenus dans les gaz brûlés : pour diminuer la pollution et la consommation, ces gaz sont réutilisés dans le moteur. Depuis 2002, il collabore également avec la société General Electric France à Belfort : dans un premier temps, pour éviter la formation de gommages qui obstruaient leurs turbines à gaz ; puis, pour limiter les « retours de flamme » quand elles brassent de l'hydrogène. Enfin, l'équipe travaille actuellement sur la chimie de nouveaux moteurs qui ne produisent pas de suies polluantes.

Mais parfois, les données expérimentales sur une réaction manquent. Par exemple, la pénurie de pétrole aidant, on prévoit d'extraire du carburant de sables bitumineux. Ces derniers contiennent des espèces appelées cyclanes, mal connues. « Aujourd'hui, il existe des logiciels de chimie théorique, assez précis et relativement simples

à utiliser, qui prédisent comment va se dérouler une réaction. Nous commençons à les utiliser pour certaines étapes cruciales de la combustion. »

**L'autre solution, quand les données manquent**, est de réaliser des expériences, celles dans lesquelles s'est justement impliqué Pierre-Alexandre Glaude dès 2000. Celles-ci sont « plutôt fondamentales, destinées à mesurer certains paramètres des réactions, sans se préoccuper de l'environnement concret où elles se déroulent habituellement ». Un environnement reproduit dans des simulations à l'Institut français du pétrole, qui collabore avec l'équipe.

Avec le CEA de Grenoble, il prépare un projet sur la production d'un nouveau biocarburant à partir de bois, plus précisément sur la purification de certaines espèces chimiques créées au cours de la réaction.



© CNRS Photothèque - Jean-François Darrs.

**SCIENCES ET TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION ET DE L'INGÉNIERIE (ST2I)**  
DÉPARTEMENT DE CHIMIE PHYSIQUE DES RÉACTIONS (DCPR)  
CNRS / INSTITUT NATIONAL POLYTECHNIQUE DE LORRAINE  
ÉCOLE NATIONALE SUPÉRIEURE DES INDUSTRIES CHIMIQUES (ENSIC)  
NANCY  
<http://www.ensic.inpl-nancy.fr/DCPR>



# THIERRY HOC

## LA MÉCANIQUE DES MATÉRIAUX ÉVOLUTIFS



© CNRS Photothèque - Christophe Lebedinsky.

SCIENCES ET TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION ET DE L'INGÉNIERIE (ST2I)  
LABORATOIRE DE MÉCANIQUE DES SOLS, STRUCTURES ET MATÉRIAUX  
(MSSMAT)  
CNRS / ÉCOLE CENTRALE PARIS  
CHÂTENAY-MALABRY  
<http://www.mssmat.ecp.fr>

**Comment savoir si une prothèse va tenir, ou si un os va casser ?** Ces questions, habituelles quand on est chirurgien orthopédiste, le sont moins pour le spécialiste de la mécanique des nanomatériaux qu'est Thierry Hoc, 35 ans. C'est pourtant bien à cette problématique que s'est attelé récemment ce maître de conférences à l'École Centrale Paris, via une collaboration avec l'hôpital Lariboisière.

Ingénieur des Arts et Métiers, il prépare une thèse sur le comportement mécanique des matériaux métalliques. En 2000, il est nommé maître de conférences et commence à diversifier ses thèmes de recherche. D'abord, il cherche à injecter « de la physique dans les simulations utilisées en mécanique ». Il s'intéresse notamment, avec deux physiciens du solide, Benoît Devincré et Ladislav Kubin,

à la déformation plastique des matériaux – celle qui se produit, par exemple, quand on plie un fil métallique. Dans un article paru dans la revue *Science* en 2003, ils montreront que, dans certains cas, le mécanisme microscopique à l'œuvre n'est pas celui qu'on croit.

**Ces travaux se poursuivent aujourd'hui en direction de l'électronique.** La miniaturisation conduit à considérer des connexions de plus en plus petites – de l'ordre de quelques centaines de nanomètres, soit quelques dixièmes de microns. Mais leurs propriétés mécaniques sont alors très différentes. Notamment parce que les métaux sont faits d'un assemblage de petits cristaux, qui jouent un rôle plus important à cette échelle. Un projet va étudier l'interface entre ces cristaux.

---

**L'ÉQUILIBRE OSSEUX EST GOUVERNÉ PAR L'ENVIRONNEMENT BIOCHIMIQUE DE L'OS, MAIS AUSSI PAR LES CONTRAINTES MÉCANIQUES QU'IL SUBIT.**

---

Parallèlement, en 2002, ayant développé un certain nombre d'outils, théoriques et expérimentaux, à ces petites échelles, l'équipe cherche à les appliquer à des matériaux biologiques. Ce seront les os. « Un os n'est pas un matériau comme les autres, c'est un tissu multiéchelle et vivant, qui résiste extrêmement bien aux contraintes répétées. » Sa force est d'être remodelé en permanence, grâce à un équilibre entre deux types de cellules : celles qui créent du tissu osseux, et celles qui en font disparaître. « Cet équilibre est gouverné par l'environnement biochimique de l'os, mais aussi par les contraintes mécaniques qu'il subit. ».

**L'ostéoporose, la maladie des os de verre, l'introduction de prothèses peuvent modifier cet équilibre fragile.** Par exemple, pour dimensionner et positionner une prothèse de hanche, il faut doser finement les forces qu'elle exerce sur les os environnants, sinon le tissu osseux disparaît par endroits. Les chirurgiens orthopédistes aimeraient d'ailleurs pouvoir prédire ce comportement à partir de clichés de scanner, de résolution limitée. Ils espèrent donc que les expériences et les simulations conduites par l'équipe de Thierry Hoc suggéreront de nouveaux critères pour évaluer la résistance de l'os.

En 2006, un programme consacré à la cellule créatrice d'os, lorsqu'elle est encore une cellule souche, a vu le jour. Il cherchera à déterminer quelles contraintes mécaniques conduisent à la mort de celle-ci.



# JULIA KEMPE

## COMPTES QUANTIQUES

**Julia Kempe, 33 ans, travaille sur des algorithmes un peu particuliers,** destinés à des ordinateurs qui n'existent pas encore : le calcul quantique. Leurs performances, basées sur les possibilités offertes par la physique quantique – un électron, par exemple, peut être dans deux états à la fois – sont souvent bien meilleures que leurs équivalents classiques.

« J'ai toujours aimé la physique et les mathématiques, que j'ai étudiées dès 14 ans dans une école spécialisée en RDA. J'ai fait une partie de mes études à Vienne puis, après six mois en Australie, j'ai décidé de faire un DEA de mathématiques en France. Mais les thèses me semblaient trop spécialisées et j'ai fait un second DEA, en physique théorique, l'année suivante. »

**Ensuite, elle cherche une thèse qui allie physique et mathématiques.** « Quelqu'un m'a suggéré le calcul quantique. C'était trois ans après l'article de Peter Shor », qui montre pour la première fois que le calcul quantique peut être beaucoup plus rapide que les algorithmes classiques existants, dans une application importante, la cryptographie. « Je suis allée voir Gérard Cohen, à l'École nationale supérieure des télécommunications ; il a été très ouvert et, bien qu'il ne soit pas spécialisé dans le sujet, il a accepté d'être mon directeur de thèse. Parallèlement, j'ai postulé à l'université de Berkeley, car c'était là que se trouvaient les pionniers du domaine. » De 1997 à 2001, elle travaille donc entre Paris et Berkeley, où « on encourage étudiants et post-docs à travailler ensemble. Les chercheurs de référence en calcul quantique sont jeunes, et facilement abordables ».

---

### ELLE S'INTÉRESSE AU « CALCUL ADIABATIQUE », UNE ALTERNATIVE PROMETTEUSE ET ÉQUIVALENTE AU CALCUL QUANTIQUE TRADITIONNEL.

---

Elle estime alors « avoir assez de publications pour soutenir deux thèses au contenu différent, l'une aux États-Unis et l'autre en France. » La première concerne plutôt la physique, sur le bruit dans l'information quantique – Julia Kempe a mis au point des méthodes pour en faciliter la correction. La seconde vise plutôt l'informatique : de nombreux algorithmes classiques contiennent aujourd'hui une part de hasard. Ils n'empruntent pas un chemin prédéfini à l'avance, mais le choisissent aléatoirement. « Nous avons montré que l'équivalent quantique de ce choix aléatoire pouvait être beaucoup plus rapide. »

En 2001, elle est recrutée au CNRS. Elle s'intéresse au « calcul adiabatique », une alternative prometteuse et équivalente, comme elle l'a montré avec d'autres collaborateurs, au calcul quantique traditionnel. Enfin, plus récemment, elle s'est tournée vers la « théorie de la complexité » : il s'agit de classer les problèmes à résoudre en fonction des ressources qu'ils demandent – temps de calcul, espace mémoire, etc. –, pour préciser les différences de performances entre calculs classique et quantique. « J'aime beaucoup ce domaine, car il oblige à acquérir une grande culture dans des disciplines diverses – codes correcteurs d'erreurs, théorie de la communication... » où elle se meut avec toute l'agilité de la danseuse de tango qu'elle est à ses heures perdues.

*Julia Kempe est la lauréate 2006 du prix Irène Joliot-Curie de la « Jeune femme scientifique ».*



© CNRS Photothèque - Sébastien Godefroy.

**SCIENCES ET TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION ET DE L'INGÉNÉRIE (ST2I)**  
LABORATOIRE DE RECHERCHE EN INFORMATIQUE (LRI)  
CNRS / UNIVERSITÉ PARIS-SUD 11  
ORSAY  
<http://www.lri.fr>

# JEAN-PHILIPPE VERT

## LES MATHÉMATIQUES DU VIVANT



© CNRS Photothèque - Jean-François Darris.

SCIENTES ET TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION ET DE L'INGÉNIEUR (ST2I)  
CENTRE DE BIOINFORMATIQUE  
ÉCOLE DES MINES DE PARIS  
FONTAINEBLEAU  
<http://www.bioinfo.ensmp.fr>

« Les mathématiques pures sont un peu éloignées de mes préoccupations. Ce sont leurs applications qui m'intéressent vraiment. » Jean-Philippe Vert, 33 ans, n'aime rien tant que résoudre des problèmes concrets à l'aide de méthodes statistiques élaborées. Son domaine de prédilection : la biologie et, par extension, la bioinformatique. « Marier le vivant au sciences dures, le mettre en équation, est un défi passionnant. »

Ancien élève de l'École polytechnique, ingénieur du corps des Mines, Jean-Philippe Vert termine sa thèse de mathématiques à l'École normale supérieure en 2001. Son sujet – *Méthodes statistiques pour la modélisation du langage naturel* – reflète déjà son goût pour les mathématiques appliquées. Un résultat scientifique de première importance va alors donner un tournant décisif

à sa carrière : le décodage du génome humain. « C'est un coup de chance incroyable que, un mois avant la soutenance de ma thèse, l'ensemble du génome humain ait été publié ! Les biologistes se voyaient confrontés à de gros besoins en mathématiques afin de déchiffrer ce "langage". Ce que j'avais fait pendant ma thèse sur le langage parlé et écrit pouvait servir pour l'ADN. »

**Porté par ce nouveau défi, le jeune docteur part au Japon**, dans le laboratoire du spécialiste de la bioinformatique Minoru Kanehisa, à Kyoto. Il s'y forge alors une véritable culture en biologie et développe plusieurs outils statistiques permettant d'analyser les séquences d'ADN.

**Fin 2002, il est contacté par l'École des mines de Paris pour y lancer une activité de recherche en bioinformatique.** Aujourd'hui, le Centre de bioinformatique compte une dizaine de personnes. « Notre travail consiste à appliquer des statistiques poussées à des objets "tordus". Nous devons sans cesse trouver des astuces mathématiques pour utiliser les vieilles recettes sur des systèmes peu orthodoxes comme les interactions de gènes, les molécules organiques... »

**DES LABORATOIRES PHARMACEUTIQUES FONT APPEL AUX COMPÉTENCES DE CES "MATHÉMATIENS DU VIVANT" POUR DÉCOUVRIR DES MÉDICAMENTS À L'AIDE DE TECHNIQUES DE CRIBLAGE VIRTUEL.**

**Le Centre collabore aussi avec de nombreux partenaires** : l'Institut Curie sur le cancer, l'Institut Pasteur sur le paludisme, le Commissariat à l'énergie atomique sur les nouvelles technologies. « Nous échangeons des étudiants avec le laboratoire Kanehisa et nous développons des outils mathématiques pour prédire automatiquement la fonction des protéines avec les universités de Washington et de Berkeley. » Des laboratoires pharmaceutiques font appel aux compétences de ces "mathématiciens du vivant" pour découvrir des médicaments à l'aide de techniques de criblage virtuel. Des recherches thérapeutiques sur lesquelles souhaite maintenant se focaliser Jean-Philippe Vert : « La lutte contre le cancer et le paludisme va devenir notre priorité. »

*Cette Médaille de bronze a été attribuée par la Commission interdisciplinaire 44 « Modélisation des systèmes biologiques, bioinformatique ».*



# INDEX

PAOLA B. ARIMONDO	P. 15
ARTUR AVILA	P. 06
PIERRE BAUDUIN	P. 31
OLIVIER BONAMI	P. 32
FRANÇOIS CORNET	P. 21
KARINE COSTUAS	P. 16
FRANCK D'AGOSTO	P. 17
TRISTAN DAGRON	P. 33
MAXIME DAHAN	P. 07
FRÉDÉRIC DAIGNE	P. 12
PASCAL DUBOURG GLATIGNY	P. 34
STEFAN ENOCH	P. 44
SANDRINE ETIENNE-MANNEVILLE	P. 22
GILLES FAVAREL-GARRIGUES	P. 35
CYRILLE FLAMANT	P. 13
TATIANA GIRAUD	P. 42
PIERRE-ALEXANDRE GLAUDE	P. 45
STEPHAN HÄTTENSCHWILER	P. 41
THIERRY HOC	P. 46
SOPHIE HOUDART	P. 36
FRÉDÉRIC KANOUI	P. 18
JULIA KEMPE	P. 47
STÉPHANE LEMAIRE	P. 23
HÉLÈNE LØVENBRUCK	P. 24
NICOLAS MANGOLD	P. 14
GRÉGOR MARCHAND	P. 37
THIERRY MAYER	P. 38
RAPHAËL MÉTIVIER	P. 25
VÉRONIQUE MICHELET	P. 19
ANDREA MONTANARI	P. 08
MAY C. MORRIS	P. 26
LAURENT MUCCHIELLI	P. 39
LAURE PISELLA-ROSINE	P. 27
CARINA PRIP-BUUS	P. 28
PATRICK REVY	P. 29
JÉRÔME ROSE	P. 43
GUY SCHOEHN	P. 30
CHRISTIAN SERRE	P. 20
SERGUEI SKIPETROV	P. 09
JAN STARK	P. 11
CÉCILE TANNIER	P. 40
CORIOLAN-VIOREL TIUSAN	P. 10
JEAN-PHILIPPE VERT	P. 48

Cette plaquette « Médailles de bronze » de la collection Talents est éditée par la Direction de la communication (DirCom) du CNRS.

Responsable du pôle Éditions - Relations avec la presse - Multimédia : Françoise Harrois-Monin

Responsable de la collection, rédactrice en chef : Françoise Tristani

Rédactrice en chef adjointe : Mireille Vuillaume

Rédaction :

- Stéphanie Belaud pour les textes sur : May C. Morris, Guy Schoehn.
- Laetitia Brunet pour les textes sur : Paola B. Arimondo, Stéphane Lemaire, Véronique Michelet.
- Nicolas Constans pour les textes sur : Artur Avila, Maxime Dahan, Stefan Enoch, Cyrille Flamant, Pierre-Alexandre Glaude, Thierry Hoc, Julia Kempe, Andrea Montanari, Sergueï Skipetrov, Jan Stark, Coriolan-Viorel Tiusan.
- Julie Coquart pour les textes sur : Olivier Bonami, François Cornet, Pascal Dubourg Glatigny, Sandrine Etienne-Manneville, Tatiana Giraud, Stephan Hättenschwiler, Grégor Marchand, Raphaël Métivier, Laure Pisella-Rosine, Patrick Revy, Carina Prip-Buus.
- Fabrice Demarthon pour les textes sur : Karine Costuas, Franck d'Agosto, Tristan Dagrón, Frédéric Kanoufi, Jérôme Rose, Jean-Philippe Vert, Christian Serre.
- Bruno de la Perrière pour les textes sur : Pierre Bauduin, Sophie Houdart, Laurent Mucchielli, Cécile Tannier.
- Françoise Tristani pour les textes sur : Frédéric Daigne, Gilles Favarel-Garrigues, Hélène Løvenbruck, Thierry Mayer, Nicolas Mangold.

Secrétariat de rédaction: Gaëlle Germain

Conception graphique et réalisation de la Une : Sarah Landel

Adaptation graphique et mise en page : Clément Prats

Coordination iconographique : Christelle Pineau (CNRS images-Photothèque)

ISSN 1777-0203

Photogravure : Bussière

Impression : Jouve

Décembre 2006





www.cnrs.fr



CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE  
3, RUE MICHEL-ANGE 75794 PARIS CEDEX 16 • TÉL. 01 44 96 40 00 • TÉLÉCOPIE 01 44 96 53 90