

# Médailles d'argent du CNRS

Talents | Palmarès 2009

# YVES BRÉCHET

## LE GÉNIE DES MATÉRIAUX

« **Quand j'étais élève à l'École Polytechnique, au début des années 1980, j'aimais autant la physique que la chimie et la mécanique.** Devenir un physico-chimiste spécialiste des métaux et des alliages a été pour moi le moyen idéal de continuer à assouvir ma passion pour ces trois disciplines. Et puis, je suis comparatiste dans l'âme. J'aime comparer les matériaux entre eux et les applications entre elles, j'aime faire des parallèles entre différentes propriétés, chose que permet, là encore, la science des matériaux. »

---

**LES MODÈLES QU'IL A DÉVELOPPÉS POUR OPTIMISER LE TRAITEMENT DES MATÉRIAUX MÉTALLIQUES SERVENT AUJOURD'HUI POUR LE CONTRÔLE EN LIGNE DE LA PRODUCTION DES ALLIAGES D'ALUMINIUM ET DES ACIERS À HAUTE PERFORMANCE.**

---

On l'aura compris : à 48 ans, Yves Bréchet, en poste au laboratoire Science et ingénierie des matériaux et procédés (SIMAP), professeur à l'Institut polytechnique de Grenoble et à l'Institut universitaire de France, a le feu sacré. Sourire encadré par une barbe généreuse, verbe pétillant, aiguillonné par une curiosité sans bornes et « le besoin de comprendre pour faire » en revivifiant des thématiques classiques ou en défrichant des champs originaux, ce chercheur vif-argent s'illustre autant dans le domaine applicatif que fondamental. « Les problèmes fondamentaux qui m'intéressent sont souvent issus de préoccupations rencontrées dans le domaine applicatif et je m'efforce de promouvoir dans les applications les apports de ces recherches de base. »

**Son « fonds de commerce », selon sa propre expression, depuis une quinzaine d'années ? Tout d'abord, les transformations de phase et la genèse des microstructures,** deux des clés de voûte de la métallurgie physique. C'est que les propriétés macroscopiques des matériaux (légèreté, résistance, conductivité...) ne dépendent pas seulement de leur composition chimique de base, mais aussi de la manière dont leurs atomes s'organisent au gré des traitements complexes subis par les alliages. Les modèles *ad hoc* développés par Yves Bréchet et destinés à optimiser le traitement des matériaux métalliques servent aujourd'hui pour le contrôle en ligne de la production des alliages d'aluminium et des aciers à haute performance.

Autre sujet au cœur de ses préoccupations : la démarche *alloy design*, dont le principe consiste à identifier les traitements à faire subir à un matériau

pour qu'il manifeste des propriétés spécifiques. Une troisième de ses activités, qui mobilise un corpus de connaissances empruntant à la science des matériaux, aux mathématiques appliquées et à l'intelligence artificielle, consiste à faire ce qu'il appelle de la « sélection des matériaux », c'est-à-dire à identifier de façon rationnelle, à l'aide d'algorithmes divers, un matériau à même de remplir de manière optimale un cahier des charges et de coller aux *desiderata* des industriels. Cette jeune discipline a moins de dix ans d'âge. « Le problème est que le matériau idéal n'existe pas toujours... Il faut donc "boucher les trous" dans l'espace des matériaux et en inventer de nouveaux. »

**D'où la quatrième corde à l'arc d'Yves Bréchet : les matériaux architecturés hybrides.** « Cette démarche vise par exemple à mettre au point des emballages de super isolants thermiques pour le bâtiment et à développer des structures sandwich multifonctionnelles ou des absorbants acoustiques pour rendre les réacteurs d'avion moins bruyants. » Dernier centre d'intérêt de ce chercheur féru d'histoire des sciences (en témoigne un DEA sur la géométrie descriptive obtenu en 1984) : scruter la manière dont la nature construit des matériaux dans l'espoir de développer, par exemple, des polymères destinés à la réalisation de cœurs artificiels externes.

---

**SON SECRET : « DÉCOUVRIR L'ORDRE SOUS-JACENT AUX CHOSES, RECHERCHER LA STRUCTURE, DANS TOUS LES DOMAINES. »**

---

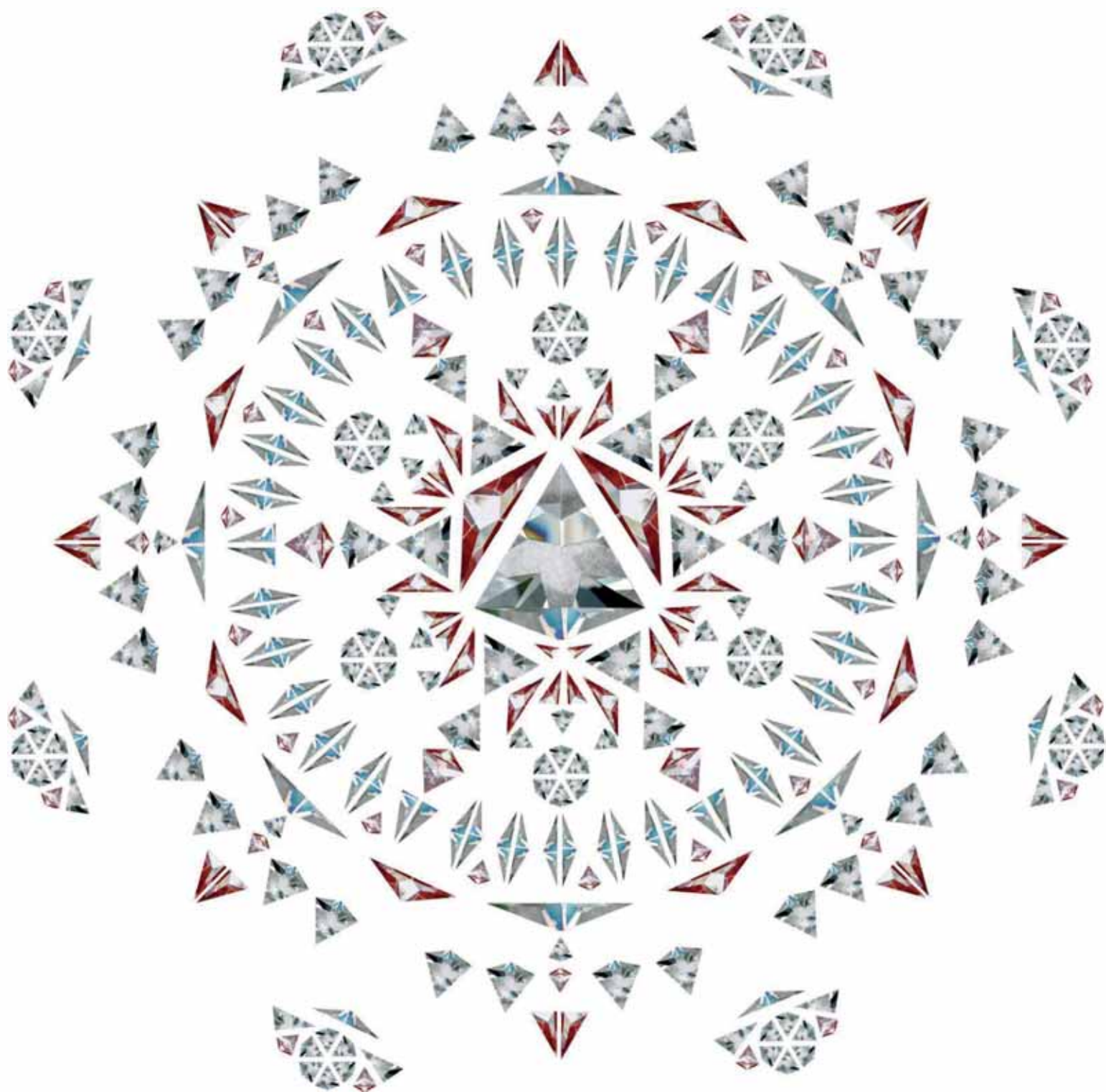
**Avec le talent désarmant des virtuoses affrétant cent concepts à la seconde,** Yves Bréchet, conseiller scientifique de grands groupes industriels (Arcelor, EDF, Alcan...), confesse choisir d'abord les gens avec lesquels il a envie de travailler avant de choisir les sujets qu'il souhaite étudier.

Et, malgré un emploi du temps tyrannique, ce passionné de musique et d'architecture baroque trouve le temps d'écouter « tous les matins et tous les soirs » quelques mesures de Bach. Capable, par esprit de jeu, de s'intéresser avec un collègue hongrois au phénomène de la « claque » qui aboutit à la fin d'un spectacle à des vagues successives d'applaudissements synchronisés (le résultat de ces cogitations a paru dans *Nature* en février 2000), il est aussi lecteur « boulimique » d'essais philosophiques, avoue un faible pour Kant... Et révèle volontiers son secret : « Découvrir l'ordre sous-jacent aux choses, rechercher la structure, dans tous les domaines. »



**INSTITUT DES SCIENCES ET TECHNOLOGIES  
DE L'INFORMATION ET DE L'INGÉNIERIE (INST2I)**  
LABORATOIRE SCIENCE ET INGÉNIERIE DES MATÉRIAUX  
ET PROCÉDÉS (SIMAP)  
INSTITUT POLYTECHNIQUE DE GRENOBLE /  
UNIVERSITÉ GRENOBLE 1 / CNRS  
SAINT-MARTIN-D'HÈRES  
<http://simap.grenoble-inp.fr/>





Talents | **palmarès 2009**  
Cristal du CNRS

# JACQUES JOLY

## UNE LIGNE DE LUMIÈRE EN CONTINU

**Il a toujours aimé l'électronique :** déjà, enfant, il démontait systématiquement les transistors de ses parents et son ingéniosité ne s'est jamais démentie. Jacques Joly est né en 1962 à Gap. Après une maîtrise en électronique, à l'Université de Provence, il obtient un diplôme d'ingénieur physicien à l'École nationale supérieure de physique de Strasbourg. En 1989 il devient ingénieur R&D puis chef de projet à la société Coreci à Lyon. En 1996 il entre au CNRS comme ingénieur de recherche. Il est affecté à l'Institut de biologie structurale de Grenoble, dirigé par Eva Pebay-Peyroula<sup>1</sup>, au laboratoire de cristallographie et cristallogénèse des protéines.

---

**IL A CONÇU, POUR LA COMMUNAUTÉ DES CRISTALLOGRAPHES DES PROTÉINES, DES SOLUTIONS AUTOMATISÉES PERMETTANT UN FONCTIONNEMENT 24 HEURES SUR 24.**

---

Membre du groupe « Synchrotron », il participe depuis l'origine aux développements de la « Ligne de lumière FIP », une source de rayons X extrêmement puissante que l'ESRF (*European Synchrotron Radiation Facility*) met à disposition de la communauté scientifique internationale. Parmi les quarante « lignes de lumière » ou *beamlines*, FIP est dédiée aux expériences de diffraction de macromolécules biologiques en vue de résoudre leur structure tridimensionnelle et de comprendre leurs mécanismes et leurs interactions dans les domaines des biotechnologies, des maladies dégénératives ou des cancers.

Le travail de Jacques Joly consiste, avec une équipe de quatre personnes, à implanter les matériels nécessaires à ces expériences (détecteurs de rayons X, diffractomètres, systèmes de vide, cryogénie, robots...) et à développer les logiciels permettant de les piloter.

Son souci permanent : simplifier les expériences et les rendre accessibles en continu. « Les scientifiques qui viennent sur la ligne doivent être dégagés des aspects "réglages" afin de pouvoir consacrer tout leur temps à leurs manip. » Il a conçu, pour la communauté des cristallographes des protéines, des solutions automatisées permettant un fonctionnement 24 heures sur 24, week-end compris, et a introduit depuis 2001 l'utilisation de robots anthropomorphes destinés à accélérer et à fiabiliser les manipulations des échantillons à analyser.

**Un système complet nommé « CATS »**<sup>2</sup> a été développé dans ce but : « Finies les délicates – et risquées – manipulations des précieux cristaux congelés dans l'azote liquide : c'est à présent un robot qui se charge de ce travail ingrat, laissant aux chercheurs le loisir de traiter et d'analyser leurs données. »



© Droits réservés.

**INSTITUT DES SCIENCES BIOLOGIQUES (INSB)**  
LABORATOIRE DE CRISTALLOGRAPHIE ET CRISTALLOGÉNÈSE  
DES PROTÉINES (LCCP)  
INSTITUT DE BIOLOGIE STRUCTURALE  
UNIVERSITÉ GRENOBLE 1 / CNRS / CEA  
GRENOBLE  
<http://www.ibs.fr/>

**Autre application innovante** de CATS : l'analyse directe des échantillons encore dans leur plaque de cristallisation : plus besoin de « pêcher » les cristaux, de les congeler, de les transporter dans un Dewar (récipient d'azote liquide) puis de les passer un par un dans le faisceau de rayons X. Là encore, c'est autant d'heures, voire de jours, de gagnés ! Commercialisé sous licence CEA/CNRS depuis trois ans, CATS est aujourd'hui implanté dans plusieurs synchrotrons dans le monde.

Mais ce n'est pas tout. Son chantier actuel est de confier au robot la tâche critique dévolue normalement à un diffractomètre : exposer un cristal de quelques dizaines de microns à un faisceau de rayons X de la taille d'un cheveu. C'est le projet G-Rob qui occupe à présent toute l'équipe FIP, et qui devrait déboucher d'ici un an sur la mise en place d'un système expérimental complet et innovant.

<sup>1</sup> Médaille d'argent 2005.

<sup>2</sup> *Cryogenic Automated Transfer System.*

# CATHERINE PÉQUEGNAT-LECOMTE

## DE LA LINGUISTIQUE AUX DONNÉES SISMOLOGIQUES

**La vie aurait pu être un long fleuve tranquille**, pour cette Suissesse de 53 ans, ingénieure de recherche au CNRS, mais dans la réalité, le fleuve a plutôt été jalonné de nouvelles opportunités qu'elle a su saisir. Derrière le caractère calme et posé de Catherine Péquegnat-Lecomte se cache en fait le tempérament d'une véritable chef d'équipe, dotée d'une organisation sans faille et d'une combativité à toute épreuve.

Entrée au Laboratoire de géophysique interne et tectonophysique (LGIT), à Grenoble, en 1991 en tant qu'informaticienne et administratrice réseau, la jeune femme a su, au fil des années, asseoir son expertise sur les bases de données sismologiques.

Si bien que depuis 2004, elle est responsable au LGIT du projet BDsis, une base de données unique qui rassemble les données sismologiques et accélérométriques<sup>1</sup> françaises. « Ces données sont nombreuses, complexes, et hétérogènes ». Elles servent en premier lieu aux chercheurs responsables de la collecte, mais « restent sous-exploitées et inutilisables pour les autres sismologues, si on ne leur associe pas, par exemple, des informations sur le lieu de d'acquisition, l'événement enregistré, ou les conditions de l'expérience... ».

**Il fallait décrire ces données, les structurer, les archiver et les mettre dans un format unique, afin qu'elles soient utilisables par toutes les communautés de recherche**, françaises et internationales. Telle est la mission qu'a endossée l'ingénieure, peu de temps après son entrée au CNRS, en s'intégrant à un groupe de travail inter-laboratoires composé d'ingénieurs et de chercheurs en sciences de la Terre. Et pourtant ces dernières n'étaient pas vraiment son domaine de prédilection au départ. Car Catherine était « linguiste, grammairienne de formation ! ».

---

**LE TEMPÉRAMENT D'UNE VRAIE CHEF D'ÉQUIPE, DOTÉE D'UNE ORGANISATION SANS FAILLE ET D'UNE COMBATIVITÉ À TOUTE ÉPREUVE.**

---

C'est en 1986 que, jeune étudiante, elle commence à s'intéresser au traitement automatique des langues, et de fait à l'informatique. À partir de là, elle bifurque dans la nouvelle voie qui s'offre à elle. Elle s'installe à Grenoble et s'engage alors dans un DESS, un DEA et finalement dans une thèse en informatique, qui sera écourtée à cause des difficultés économiques de l'entreprise qui finance son travail de recherche. Moins d'un an après cette mésaventure, Catherine est recrutée dans son laboratoire actuel.

**Dans ce parcours, il y a « beaucoup de hasard et pas mal de chance », reconnaît-elle.** « Très vite, je me suis intéressée au travail de certains chercheurs sismologues et un jour on m'a proposé de partir sur le terrain. » On est alors en 1994, « le matériel d'acquisition commence à devenir complexe et les problèmes informatiques se sont accrues ; de plus les quantités d'informations recueillies n'étaient plus gérables pour un simple ordinateur de bureau ».



© Droits réservés.

**INSTITUT NATIONAL DES SCIENCES DE L'UNIVERS (INSU)**  
LABORATOIRE DE GÉOPHYSIQUE INTERNE ET TECTONOPHYSIQUE (LGIT)  
UNIVERSITÉ GRENOBLE 1 / CNRS / UNIVERSITÉ DE CHAMBÉRY /  
OBSERVATOIRE DE GRENOBLE / IRD / LABORATOIRE CENTRAL DES PONTS  
ET CHAUSSÉES  
GRENOBLE  
<http://www-lgit.obs.ujf-grenoble.fr>

Très à l'écoute de ses collègues chercheurs, Catherine Péquegnat-Lecomte est reconnue pour son haut niveau d'expertise, elle se consacre aujourd'hui au projet BDsis. Quant à son temps libre, il est réservé à la randonnée au grand air, l'Himalaya, les Andes, le Hoggar, sans oublier les Alpes, en Suisse comme en France !

<sup>1</sup> Données permettant de déterminer les mouvements des sols et ainsi la magnitude des séismes et leur atténuation en fonction de la distance du foyer.