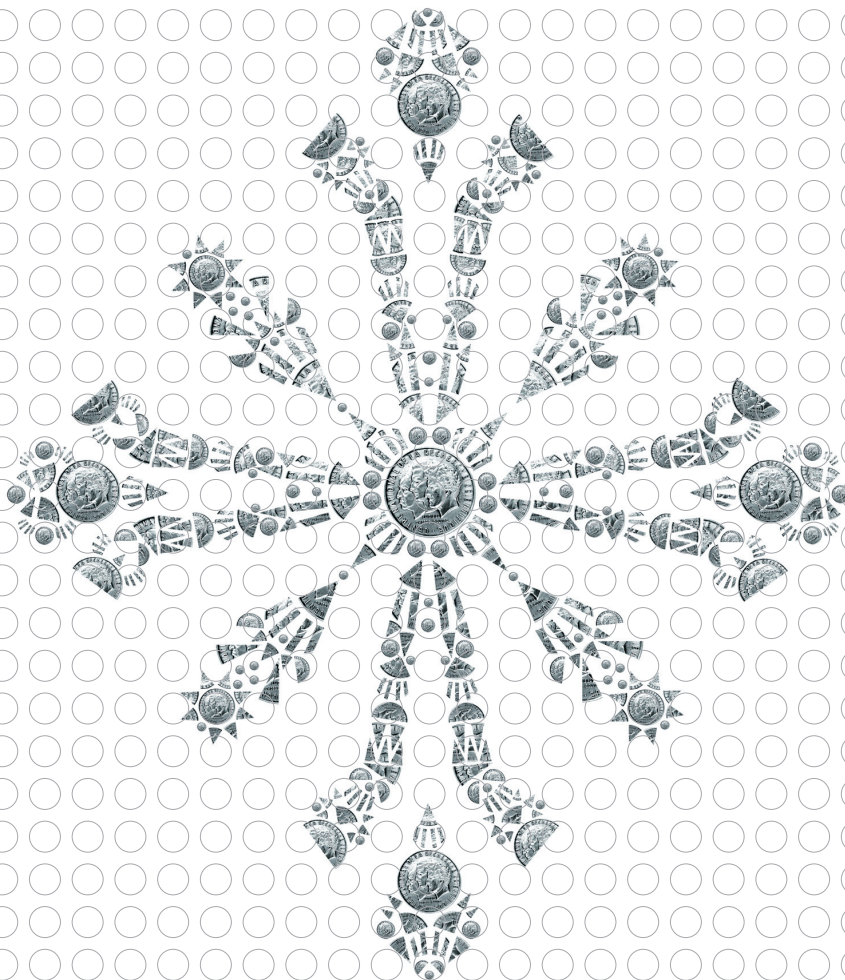


TALENTS

2007

MÉDAILLE D'ARGENT

INVITATION



CENTRE NATIONAL
DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE

La Médaille d'argent du CNRS distingue un chercheur pour l'originalité, la qualité et l'importance de ses travaux, reconnus sur le plan national et international.

LAURENT CHARLET

ALCHIMIE EN SOUS-SOL



© CNRS Photothèque – Jean-François Dars.

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

© CNRS Photothèque – Jean-François Dars.

Dans sa famille la science a sauté une génération :

un grand-père centralien, directeur du Gaz de Paris, des parents peintre et architecte. « Cela a relativisé la place de la science dans ma vie ! » Petit Parisien du 5^e arrondissement, il fréquente l'École alsacienne, se destine à Normale sup. Terrassé par une hépatite, il rate le concours d'une place et s'en réjouit aujourd'hui, « sinon je ne serais jamais sorti du système ! » Il fera donc agro. Devenu ingénieur, il profite d'une bourse pour étudier sa passion du moment : les déserts. Direction Riverside, Université de Californie (1981). Repéré par le Pr. Garrison Sposito, il obtient sous sa direction un master, puis un PhD en physico-chimie des sols amazoniens. Sans négliger les humanités – structuralisme, anthropologie, danse –, et les langues – italien, espagnol, russe – que lui offre cette université.

SES TRAVAUX AURONT UN IMPACT IMPORTANT SUR LA COMPRÉHENSION DE LA GÉOCHIMIE DES POLLUANTS...

Il apprécie cette ouverture mais l'Europe lui manque.

Il revient en 1986. Spécialiste du sol, il s'intéresse à l'eau au cours de deux postdocs : deux ans à l'Institut des sciences de l'eau de Zurich dans le labo du Pr. Stumm, et quatre ans à l'université de Berne chez le Pr. Schindler, deux pères de la chimie des interfaces solide-solution. Il initie avec des collègues une approche pionnière visant à identifier les modes de liaison des cations sur des surfaces minérales par spectroscopie d'absorption des rayons X d'abord, puis plus récemment par diffusion de neutrons.

En 1992 il soutient une HDR, devient professeur à l'université de Grenoble, et intègre le LGIT. « Chargé d'un master sur les eaux souterraines, je me suis intéressé aux éléments traces toxiques en milieu anoxique. » Ses travaux apportent des informations inédites sur les mécanismes d'adsorption et de réduction des métaux et métalloïdes à la surface des sols et des sédiments, et auront un impact important sur la compréhension de la géochimie des polluants dans ces environnements qui sont des réserves stratégiques en eau potable.

En contact avec le monde médical, il va travailler sur les effets sournois de l'arsenic

décelés en Inde, dans les eaux du Bengale et en Argentine. L'intoxication par l'arsenic provoque des cancers de la peau et du foie qui mettent dix ans à se déclarer, d'autant que de nombreuses autres maladies affectent ces populations et que la présence de l'arsenic était difficile à repérer dans l'eau ou le sol.

Ses terrains sont lointains, souvent difficiles, mais incontournables. Alternant les campagnes de mesure sur le terrain avec les études de labo, il passe du Delta

du Gange à l'échelle moléculaire : « Pour moi, il est important d'identifier les questions sur le terrain, de comprendre les mécanismes par l'expérimentation au labo et les études structurales sur synchrotron, et, ensuite, de réinterpréter et modéliser le terrain. » Un aller-retour entre ces deux échelles extrêmes qui lui est indispensable. « De plus, en bon fils d'architecte, je me sens à l'aise devant le tridimensionnel, tel qu'il émerge des études faites avec les neutrons ou le rayonnement synchrotron. »

À partir de 1997, Laurent Charlet est responsable scientifique du programme « Mercure en Guyane »

soutenu par le CNRS. On avait décelé chez des populations amérindiennes des intoxications au mercure ou des niveaux d'imprégnation supérieurs aux normes de l'OMS. Il coordonne de nombreuses missions en forêt tropicale humide pour une douzaine d'équipes de recherche. Les résultats obtenus ont permis d'identifier et de décrire les sources de mercure : l'orpaillage, suspect numéro un, mais aussi l'apport millénaire par retombées atmosphériques au sol - et, *in fine*, la bioaccumulation par les espèces aquatiques et les risques encourus par les populations qui consomment les poissons.

Internationalement reconnu pour son expertise sur les ressources en eau, le cycle réactif des contaminants

et autres problématiques représentant un enjeu majeur de santé publique (prions, nanotubes), il s'est appuyé sur sa grande mobilité thématique et géographique pour développer une recherche et des enseignements pluridisciplinaires et a formé de nombreux étudiants aux disciplines environnementales en pleine expansion. À 52 ans, il est professeur de géochimie des eaux à l'université Grenoble 1 et dirige le Groupe de géochimie environnementale du LGIT. L'année 2007 lui a été faste : médaille d'argent, passage en classe exceptionnelle, édition en chef d'une grande revue internationale. « Il y a des moments où tout vous tombe dessus en même temps, et c'est d'autant plus beau que vous n'avez rien demandé ! »

SES TERRAINS SONT LOINTAINS, SOUVENT DIFFICILES, MAIS INCONTOURNABLES.

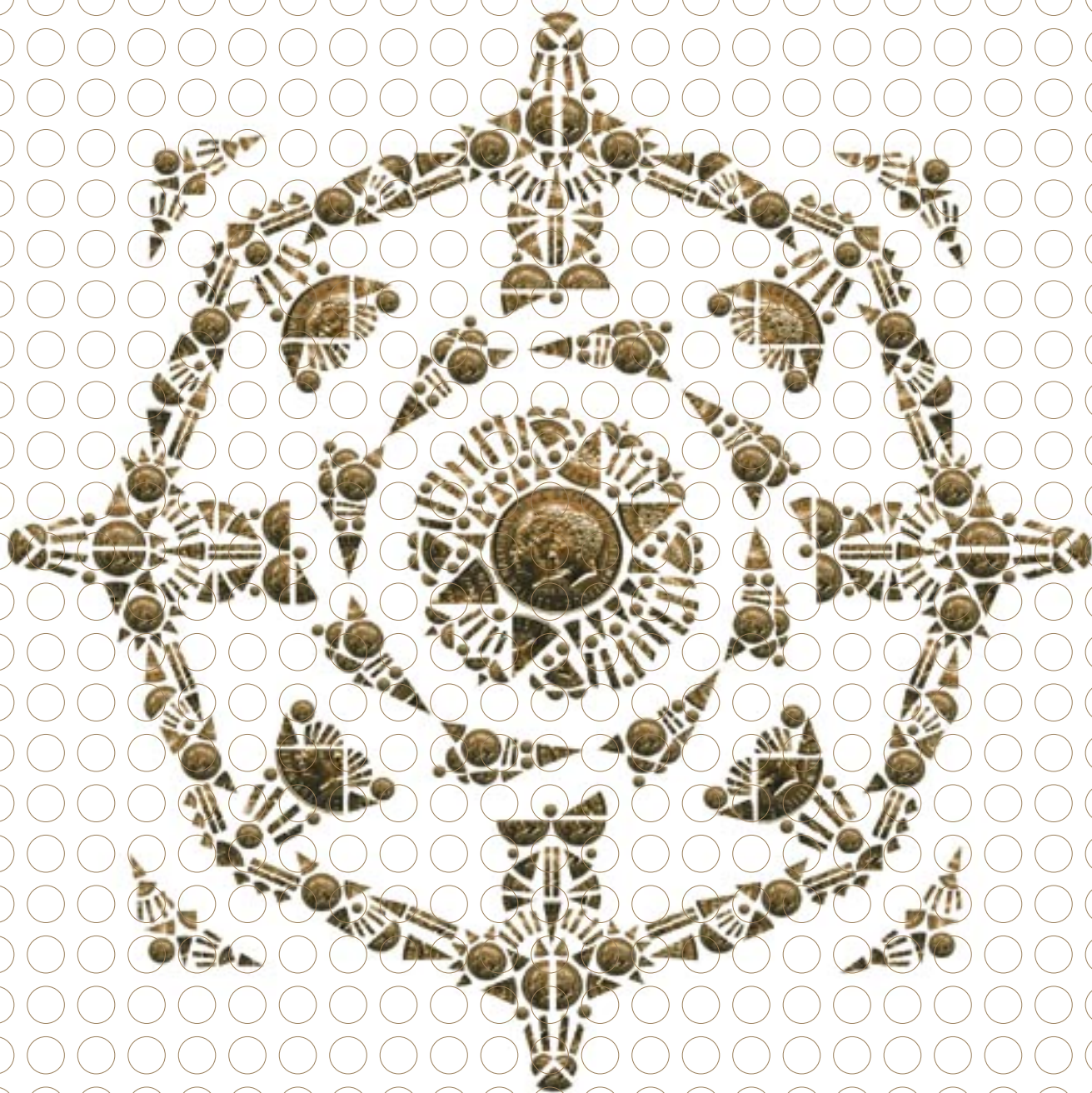
Ses travaux portent aussi sur la très longue durée :

il travaille avec l'Andra sur la sécurité à long terme des déchets nucléaires enfermés dans l'argile mais se penche aussi sur les origines de la vie et la chimie prébiotique. Sa passion pour la science va-t-elle se transmettre à ses enfants ? Il se garde bien de les influencer, respectant leur liberté et leur créativité : des valeurs qui lui ont si bien réussi.

TALENTS

2007

MÉDAILLES DE BRONZE



CENTRE NATIONAL
DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE

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

PIERRE BÉSUELLE

LA RUPTURE SOUS TOUTES LES COUTURES

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

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

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

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

En 2001, il intègre le CNRS et monte une ACI¹ « Jeunes chercheurs » pour étudier le comportement des matériaux après la rupture. Il se consacre à la mise

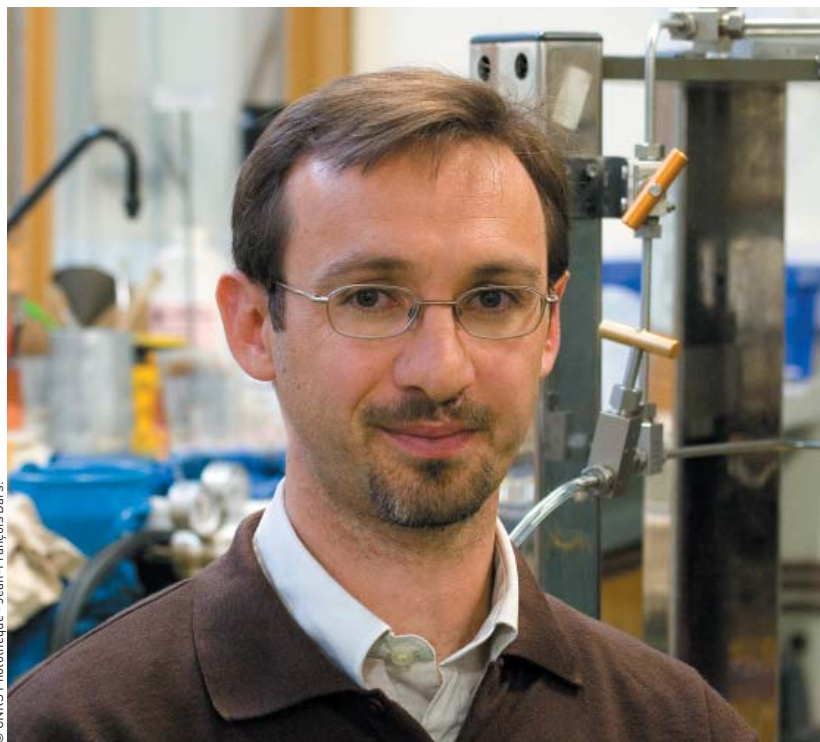
au point d'une expérience permettant de visualiser en cours de chargement l'échantillon soumis à de fortes pressions. À côté, grâce à la tomographie à rayons X et de la corrélation d'image, l'équipe parvient à mesurer en 3D le comportement de la roche. Une compétence rare !

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

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

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

¹ Action concertée incitative.



© CNRS Photothèque - Jean-François Dars.

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



© CNRS Photothèque - Jean-François Dars.

CHIMIE

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

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

Un stage de maîtrise au LEDSS¹ dans l'équipe de Marc Fontecave fait office de révélation. Séduite par les sujets à l'interface de la biologie et de la chimie, elle oriente son DEA puis sa thèse vers le domaine du biomimétisme. Il s'agit d'essayer de reproduire l'activité d'une métallo-enzyme en recréant la structure du site actif à l'aide de petits objets moléculaires. « Les outils développés doivent permettre de comprendre les mécanismes biologiques. Du côté de la chimie, on

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

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

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

Mais la chercheuse ne se satisfait pas de ces résultats :

« Il m'est apparu évident qu'il fallait associer mes mesures à des calculs théoriques. » Elle effectue donc plusieurs séjours dans un groupe réputé en Allemagne et se familiarise avec deux méthodes de calcul théorique (*ab initio* et DFT²) qui lui permettent de donner une interprétation microscopique de ses résultats expérimentaux. Résultat : « À partir d'un seul spectre RPE-HF, nous sommes désormais capables de proposer des informations précises sur la sphère de coordination d'un complexe du manganèse (III), par exemple. »

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

¹ Laboratoire d'études dynamiques et structurales de la sélectivité.

² Théorie de la fonctionnelle de la densité.

TALENTS

PALMARÈS
2007

CRISTAL DU CNRS

INVITATION



Le Cristal du CNRS distingue chaque année des ingénieurs, techniciens et administratifs qui, par leur maîtrise technique et leur sens de l'innovation, contribuent aux côtés des chercheurs à l'avancée des savoirs et à l'excellence de la recherche française.

PHILIPPE BRION

MA PETITE ENTREPRISE...

Il a fait ses études à Besançon, mais il est breton. Il a un diplôme en publicité & marketing, mais il dirige une petite entreprise de logistique au sein du CNRS : Ulisse (Unité de logistique internationale - Services et soutien aux expériences). Cette cellule, née au sein de l'IN2P3 et devenue unité propre de service (UPS) en 2006, est spécialisée dans le transport de matériel scientifique aux quatre coins du monde. Qu'il s'agisse de rapatrier des moustiques congelés depuis le Cameroun jusqu'à un labo de recherche sur le paludisme à Strasbourg ou d'acheminer du matériel au Groenland pour les chercheurs qui étudient notre environnement et notre climat.

Ulisse est bien l'œuvre de Philippe Brion. C'est lui qui, arrivé un peu par hasard au Laboratoire d'Annecy-le-Vieux de physique des particules en 1977 comme déclarant en douane, à peine âgé de 23 ans, a eu l'heureuse intuition de développer au fil des années un service intégré de transport de matériels scientifiques, d'abord pour l'IN2P3, dont les relations avec le CERN à Genève (« juste en face, mais de l'autre côté de la frontière ») étaient étroites, puis peu à peu pour d'autres unités. Et en 2006, Ulisse a acquis son statut d'UPS au service de l'ensemble des unités CNRS. « Je me suis rendu compte que nous avons peu à peu construit une compétence unique au sein du CNRS », dit-il modestement. « Aujourd'hui, nous sommes capables de répondre de bout en bout aux besoins logistiques de n'importe quel labo CNRS, quelle que soit sa spécialité. »

RAPATRIER DES MOUSTIQUES CONGELÉS DEPUIS LE CAMEROUN JUSQU'À UN LABO DE RECHERCHE SUR LE PALUDISME À STRASBOURG OU ACHEMINER DU MATÉRIEL AU GROENLAND POUR LES CHERCHEURS...

Maîtrisant toutes les compétences liées à ce métier très particulier (conditionnement, transport, transit, formalités douanières, assurances...), l'équipe dirigée par Philippe Brion (six personnes seulement !) est aujourd'hui en mesure de satisfaire les besoins, même les plus extrêmes, des scientifiques du CNRS. Ce qui suppose un sens aigu de « l'improvisation » dans le bon sens du terme. « Notre métier est un défi permanent. Chaque opération est différente de la précédente. Il nous faut à chaque fois inventer de nouvelles solutions, parfois dans des délais très courts. Et puis il y a un côté très humain. Savez-vous, par exemple, qu'un colis transporté d'un point à un autre du globe est manipulé en moyenne par quinze personnes : quinze risques potentiels qu'un grain de sable grippe la machine. Mille opérations réussies n'effacent pas un échec : c'est un métier où il faut être bon jour après jour. »

Son Cristal, Philippe Brion ne le prend pas pour lui, mais pour toute son équipe. « Cette distinction est la reconnaissance d'un travail commencé il y a trente ans. J'espère qu'elle nous apportera encore davantage de moyens pour améliorer nos prestations aux équipes du CNRS », conclut-il.



D.R.

MATHÉMATIQUES, PHYSIQUE, PLANÈTE ET UNIVERS (MPPU)
INSTITUT NATIONAL DE PHYSIQUE NUCLÉAIRE ET DE PHYSIQUE
DES PARTICULES DU CNRS (IN2P3)
UNITÉ DE LOGISTIQUE INTERNATIONALE - SERVICES ET SOUTIEN
AUX EXPÉRIENCES (ULISSE)
CNRS
ANNECY-LE-VIEUX
<http://www-ulisse.in2p3.fr>