

# FORMATION PAR LA RECHERCHE

# 30

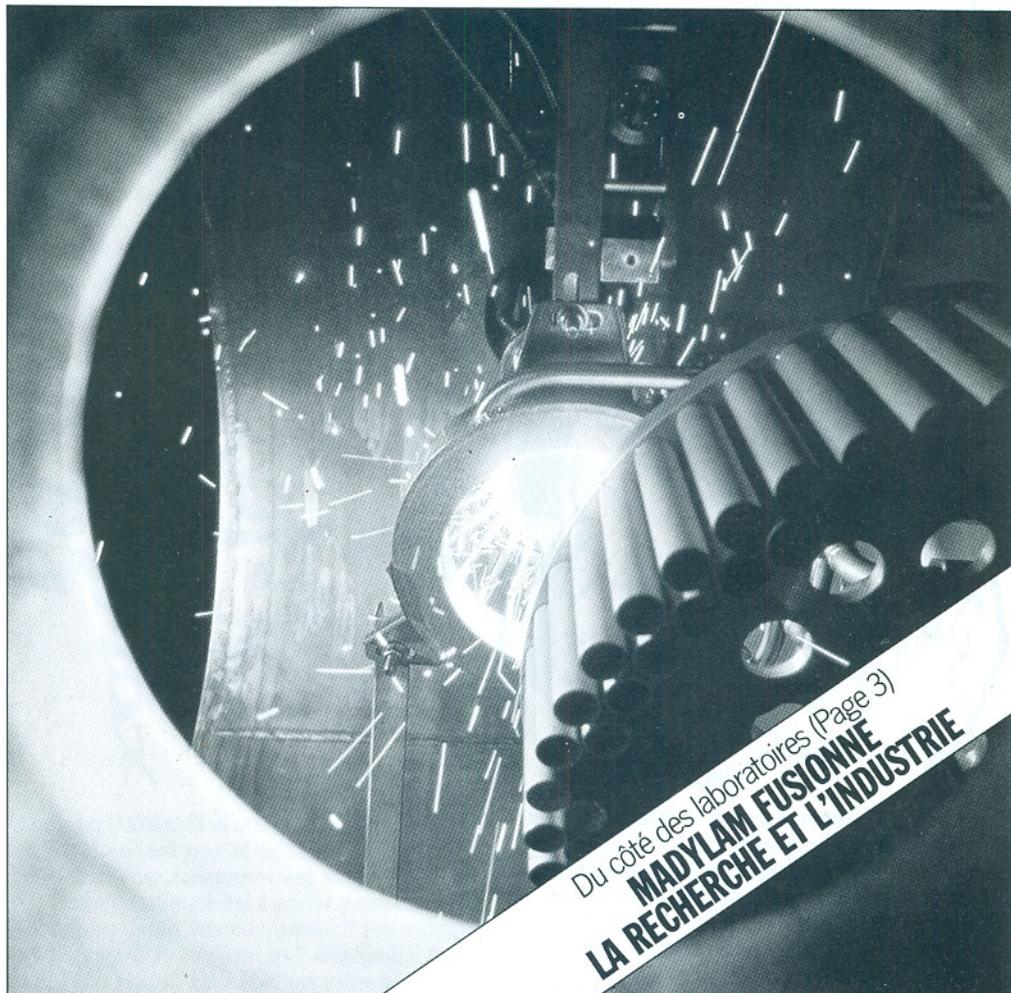
mars 90

Lettre de l'Association  
Bernard Gregory  
53, rue de Turbigo  
75003 Paris

ISSN 0754-8893

## SOMMAIRE

<b>Enquête</b> Formation par la recherche ou "esprit recherche" ?	1-2
<b>Du côté des laboratoires</b> Madylam fusionne la recherche et l'industrie	3
<b>Enquête</b> Une première en France: l'Université Paul Sabatier de Toulouse publie un annuaire des docteurs	4
<b>Enquête</b> URSS: reconversion des instituts de perfectionnement des cadres	5
URSS: les effectifs de R&D militaire pourraient être réduits de 10%	5
<b>Point de vue</b> Spore 89: pari gagné	6
<b>Entreprises portes ouvertes</b> La fonderie des "voitures à vivre"	7
<b>Actualités</b>	8



Du côté des laboratoires (Page 3)  
**MADYLAM FUSIONNE  
LA RECHERCHE ET L'INDUSTRIE**

Les procédés d'élaboration de matériaux par induction sont une spécialité de Madylam. De nombreuses applications concrètes sont transférées en entreprises, telle la coulée continue en creuset froid, qui a été implantée chez Cezus en 1988.

## Enquête

### FORMATION PAR LA RECHERCHE OU "ESPRIT RECHERCHE" ?

L'économie a-t-elle besoin de plus de docteurs? Les ingénieurs doivent-ils être plus nombreux à s'engager dans la préparation d'une thèse? Michel Callon, directeur du Centre de Sociologie de l'Innovation à l'École des Mines de Paris, estime que pour amener les entreprises françaises à innover davantage, c'est surtout la diffusion de l'"esprit recherche" qui est nécessaire.

Au sein d'une même organisation, trois acteurs collectifs sont indispensables à la dynamique de l'innovation. Les "intrapreneurs", tout d'abord, sont tous les créatifs qui réalisent la fertilisation marché-technologie. Ils se présentent souvent comme des groupes de projet, au sein desquels le leader occupe une position cruciale. Le "middle management", second acteur, est composé de cadres "politiques" manœuvriers et stratèges, ayant à la fois le

sens des affaires et l'oreille des dirigeants; ils jouent un rôle de parrain, sachant canaliser les intrapreneurs pour mieux les amener à concrétiser certaines de leurs idées. Le "top management", lorsqu'il manifeste une bienveillance autant amicale qu'intéressée, donne le coup de pouce avant la sélection et la rationalisation des projets.

#### □ Attention aux "intra-bloqueurs"

Pour les intrapreneurs, il est certain que la créativité et l'imagination leur fournissent un carburant essentiel pour innover. Mais le développement des techniques de créativité est encore embryonnaire, pour trois raisons: ces outils ne sont pas arrivés à maturité; les organisations sont réticentes à ce qui peut bouleverser les habitudes et les procédures en place; enfin, le corps enseignant lui-même n'est pas convaincu et les élèves ne manifestent qu'un intérêt limité envers l'apprentissage de telles techniques. Toutefois, même s'il est de bon ton de dire que nos jeunes doivent "apprendre à apprendre", il n'en demeure pas moins que l'apprentissage d'une technique doit être le préalable indispensable à toute activité professionnelle. Le croisement des professionnalismes

est la meilleure garantie pour favoriser la créativité collective et l'innovation. La notion de cadre généraliste doit être maniée avec précaution. L'idéal serait que tout diplômé commence sa carrière par une activité nécessitant l'approfondissement de compétences particulières: ceci lui permettrait d'éprouver personnellement la réalité du professionnalisme et amènerait certains à plus d'humilité. Rien de plus dangereux que les cadres qui se croient des hommes-orchestres.

Quant aux cadres relevant du middle et du top management, leur rôle est essentiel. Il faut que les ingénieurs dits généralistes et les diplômés des écoles de gestion les plus prestigieuses ne se transforment pas en "intra-bloqueurs", mais s'attachent à promouvoir de façon raisonnée l'innovation. D'une manière générale, il conviendrait de mieux intégrer les enseignements scientifico-techniques, de gestion et de sciences économiques et sociales, pour créer des programmes spécialisés dans le management de la technologie et de l'innovation.

#### □ L'attrait du pouvoir

L'opposition entre grandes écoles et universités conduit au paradoxe maintes fois relevé:

l'accès aux écoles d'ingénieurs repose sur une sélection continue à partir de critères de culture générale qui ne donnent aucune information sur les aptitudes potentielles des étudiants à pratiquer un jour l'art de l'ingénieur. Il est donc difficile de dissocier la réflexion sur l'enseignement supérieur d'une réflexion plus globale consacrée à l'enseignement secondaire et en particulier aux classes préparatoires. En réalité, les grandes écoles ont une fonction autant sociale que technique; ce système établit une hiérarchie pernicieuse entre les postes de "gestion", considérés comme nobles car liés au pouvoir, et les postes "scientifiques ou techniques", moins attractifs et moins prestigieux parce qu'instrumentalisés. Bref, ce système ne favorise guère la propension à la recherche ou, plus modestement, la diffusion de l'esprit recherche.

L'idéal serait pourtant que tout cadre technique ou commercial destiné à occuper des postes de responsabilité ait été "exposé" à la recherche, à un moment ou à un autre de sa

rents, voire contradictoires. Enfin, la recherche apprend les techniques de présentation écrite et orale des résultats; l'art de convaincre un public impitoyable y est une qualité essentielle, dans un cadre de référence international.

Pour toutes ces raisons, la recherche conduit à développer des qualités et une sensibilité absolument essentielles à la stimulation et à la gestion de l'innovation, même non technologique.

### □ Augmenter le nombre des docteurs ne résoud pas tout

Faut-il pour autant développer la formation par la recherche, telle qu'elle existe actuellement, et l'étendre à tous les diplômés? En réalité, les choses ne sont pas si simples. Il serait souhaitable de faire une distinction entre formation par la recherche et immersion dans le milieu de recherche, voire "formation à l'esprit recherche".

de l'autre il y a tous ceux qui échappent complètement à la recherche et qui s'envolent rapidement vers les positions de généralistes ou de gestionnaires. Comment espérer lier dans l'entreprise ces deux sous-populations qui ont été consciencieusement séparées au cours de leur formation? On voit qu'en augmentant le nombre de diplômés formés par la recherche on ne fait que déplacer la frontière, on ne la supprime pas!

### □ Des solutions intermédiaires doivent être trouvées

A nos yeux, cette évolution est une des plus graves qui soient. Elle est d'autant plus dangereuse que les élèves sortis des écoles de gestion échappent plus que les autres à la formation par la recherche. Cette séparation ne fait que s'amplifier et s'aggraver; elle est d'autant plus irréversible et profonde qu'on est maintenant en présence de deux profils profondément typés et différents: un ingénieur formé par la recherche est encore plus "éloigné" d'un gestionnaire qu'un ingénieur ayant reçu une formation technologique superficielle.

Pour remédier à cette distanciation qui compromet l'insertion même de l'innovation technologique dans la vie et dans la stratégie des organisations, il faut imaginer des solutions intermédiaires qui permettent de faire passer tous les diplômés par la recherche sans pour autant les amener à y consacrer trois années entières. Il ne s'agit donc plus d'une formation par la recherche, mais de permettre à la majorité de connaître de l'intérieur le milieu et le travail de la recherche, et d'intérioriser les qualités qui sont celles que développe la recherche.

Ceci peut s'obtenir de plusieurs manières. Ainsi, pour étudiants préparant des diplômes techniques et commerciaux de niveau bac + 5, il serait bon de rendre obligatoires des stages dans des centres de recherche d'excellence, français ou étrangers. Le laboratoire est une véritable organisation qui présente toutes les contraintes d'une petite entreprise: trouver des ressources, les administrer, s'attacher une clientèle, observer les concurrents, et qui, en plus, doit sans arrêt redéfinir ses activités et leurs contenus. Le laboratoire est un terrain remarquable pour apprendre à gérer l'incertitude. Pourquoi ne pas envisager de proposer également des stages liés à la gestion et à l'évaluation de programmes de recherche? Parallèlement, il faudrait multiplier les activités et techniques pédagogiques favorisant l'"esprit recherche": apprendre à dresser un état de l'art, réaliser de véritables projets d'équipe...

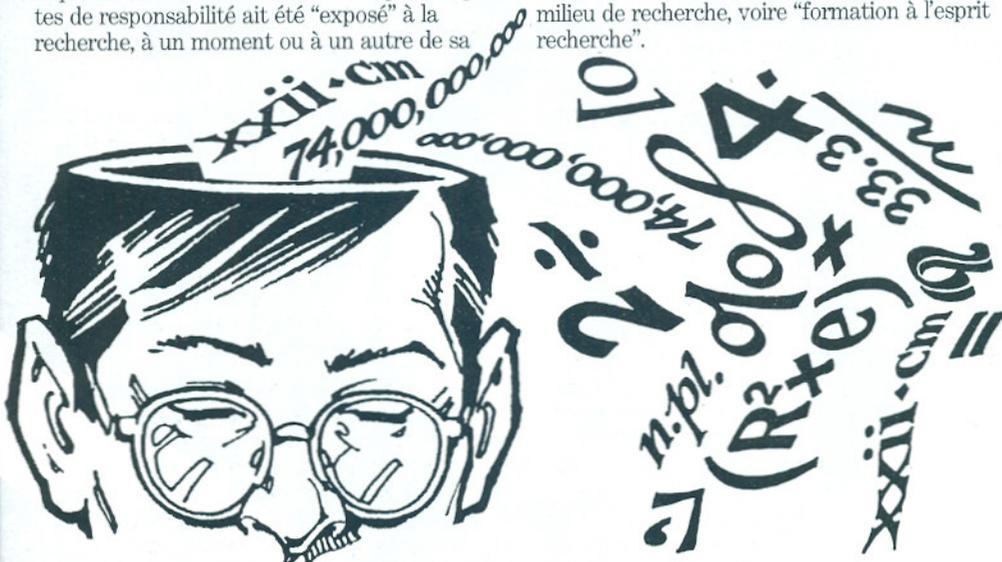
Les réformes entreprises ces dernières années montrent l'effort d'adaptation et de transformation dont a été capable l'enseignement supérieur. Cet effort doit être soutenu, mais aussi infléchi pour tenir compte des nouvelles formes que prend la compétition économique et des conditions actuelles de l'innovation.

**Michel Callon**

Professeur à l'Ecole des Mines de Paris  
Directeur du Centre de Sociologie de l'Innovation

(1) Formation par la Recherche, n° 27, juin 1989

Un rapport sur "La formation à l'innovation dans l'enseignement supérieur", dont cet article s'est largement inspiré, est disponible à l'Ecole des Mines de Paris, Centre de Sociologie de l'Innovation: 60, boulevard Saint-Michel-75272 Paris Cedex 06 Tél. (1) 42.34.91.91



formation. Cette suggestion s'appuie sur deux observations: la première est le caractère remarquablement formateur de la recherche; la seconde est la nécessité de faire vivre l'expérience de la recherche au plus grand nombre de cadres techniques et commerciaux.

### □ La recherche apprend la "guerre" économique

Un milieu de recherche de qualité est un lieu de compétition particulièrement dure, souvent moins protégé que le milieu industriel, et en tout cas que celui des grandes organisations qui bénéficient toujours de rentes de situation. Participer à cette aventure constitue un apprentissage particulièrement efficace de ce qu'est la guerre économique.

La compétition qui organise la recherche se joue sur la capacité d'innover, c'est-à-dire d'élaborer des connaissances ou des dispositifs qui non seulement sont originaux, mais qui de plus sont considérés comme convaincants; le laboratoire est un "modèle réduit" du processus d'innovation.

De ce fait, le travail de recherche habitue à formuler les problèmes au lieu de les accepter déjà tout formulés; à établir l'état des connaissances, c'est-à-dire à identifier ce que l'on sait pour le mobiliser au bon moment; à franchir allègrement les barrières disciplinaires en fonction de la nature des problèmes à résoudre. La recherche est aussi, de plus en plus, un travail collectif qui manie des compétences, établit des compromis entre des intérêts et projets diffé-

Pour ce qui concerne la formation par la recherche, les arguments sont connus. L'objectif affiché par le gouvernement, qui est de parvenir à moyen terme à un doublement du nombre des thèses soutenues, paraît parfaitement défendable. Les mesures et recommandations proposées par MM. Guy Aubert et Bernard Decomps pour accompagner et gérer ce mouvement me semblent devoir être reprises (1). Mais la formation par la recherche, entendue comme préparation de thèses, ne répond qu'à un des aspects du problème soulevé plus haut. Elle accompagne le renforcement et la montée en puissance de la recherche publique et industrielle; à plus long terme, elle contribue à augmenter la proportion de cadres techniques qui connaîtront de l'intérieur le monde de la recherche, dont on sait le rôle de plus en plus important qu'il joue dans la dynamique de l'innovation.

Dans sa configuration actuelle, la formation par la recherche bute néanmoins sur un grave écueil. Qu'elle concerne 10, 15 ou 20% des ingénieurs diplômés, elle ne touche qu'une toute petite partie de cette population. Or de nombreux observateurs ont relevé qu'un des handicaps de l'industrie française provient d'une très faible intégration de la recherche à la stratégie des entreprises. La formation par la recherche reproduit et amplifie cette coupure: en réalité ce sont deux sous-populations non miscibles qui se préparent dans nos écoles d'ingénieurs ou de gestionnaires et dans les universités. D'un côté il y a ceux qui vont passer 3 ou 4 ans à faire de la recherche et à préparer une thèse,

## Du côté des laboratoires

# MADYLAM FUSIONNE LA RECHERCHE ET L'INDUSTRIE

Parce qu'il refuse le clivage entre recherche fondamentale et recherche finalisée, le laboratoire de matériaux Madylam est bien armé pour apporter des réponses concrètes et pertinentes aux problèmes du monde industriel, tout en faisant émerger et progresser une compétence fondamentale originale.

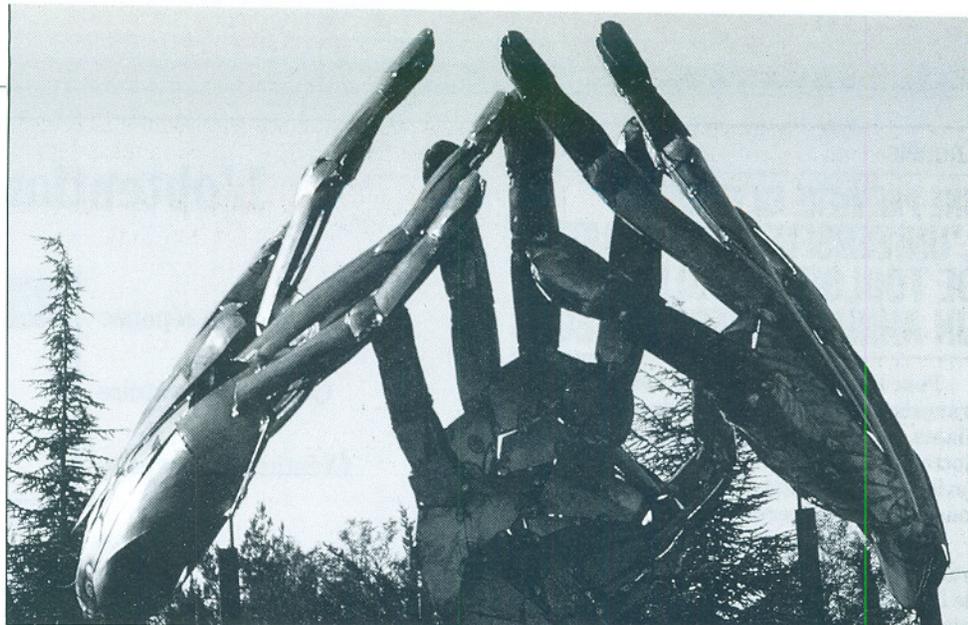
Quelle équipe de recherche ne rêve pas de faire sauter ce que l'on nomme communément un "verrou technologique"? Prenons le cas de la fabrication de pièces d'avion en alliage de titane: l'usinage d'un lingot massif met en forme la pièce désirée, mais à quel prix! Jusqu'à 90% du lingot peut être rejeté en copeaux, dont la récupération était jusqu'à présent très coûteuse. On imagine sans peine la joie des chercheurs du laboratoire grenoblois Madylam et de Cezus, filiale de Pechiney, lorsqu'ils ont pu enfin mettre au point "la" technique de refonte directe des copeaux de titane.

### □ Un créneau technologique : la fusion par induction

Pour d'autres raisons, cette réussite a dû aussi faire chaud au cœur des chercheurs de Madylam. Car ce laboratoire existe depuis une dizaine d'années seulement et n'a jamais spécialement emprunté les voies du conformisme.

Madylam (pour magnétodynamique des liquides-applications à la métallurgie) a commencé sa carrière en 1978, sous la forme d'un groupement d'intérêt scientifique associant le CNRS, l'Institut National Polytechnique de Grenoble (INPG), le Ministère de l'Industrie, Pechiney et l'IRSID. Le principal ingrédient en était la volonté de quatre chercheurs fondamentalistes de s'ouvrir à la recherche finalisée. Ces spécialistes de la mécanique des fluides, de l'électromagnétisme et de la métallurgie ont alors mis leurs compétences au service du génie des procédés d'élaboration des matériaux par induction. Ces techniques permettent en effet non seulement de transformer à hautes températures des produits de base en matériaux à propriétés originales, mais fournissent aussi matière à de nombreuses recherches fondamentales sur les phénomènes qu'elles mettent en jeu: la fusion, la turbulence, le brassage et les phénomènes de transfert, la solidification...

Ce lien constant et étroit entre recherches fondamentales et finalisées a abouti à quelques réussites marquantes. Madylam a inventé la technologie de la coulée continue en creuset froid, qui a été implantée chez Cezus en 1988 et qui permet d'élaborer des alliages complexes en lévitation. Il a perfectionné d'autres procédés, comme la coulée directe de matériaux. Ses travaux sur la modélisation des phénomènes physiques complexes qui se produisent lors de l'élaboration et de la transformation des matériaux à hautes températures ont aussi donné naissance à une bonne quinzaine de logiciels de simulation numérique des procédés exploitant l'induction; tous sont commercialisés par la société DT 2I, une filiale de l'INPG.



Grâce aux travaux menés conjointement par Madylam et par Cezus, une filiale de Pechiney, Olivier Descamps a été le premier sculpteur français à exploiter les alliages à mémoire de forme. Ces matériaux très spéciaux sont "éduqués" pour changer de forme dans certaines conditions. Sur cette sculpture exposée à l'entrée du laboratoire Madylam, les mains s'ouvrent et se ferment en fonction de la température.

### □ Les contrats industriels assurent 90% du budget

D'abord intrigués par la démarche de Madylam, mais néanmoins prudents, les industriels ont réellement commencé à se rapprocher du laboratoire en 1982. L'interdisciplinarité, à laquelle avaient tant cru les chercheurs-fondateurs, se concrétisait enfin par des travaux originaux et novateurs dont on percevait clairement les applications possibles en métallurgie. En outre, s'inspirant d'une pratique américaine, Madylam a parfaitement su utiliser les atouts d'un club pour assurer sa promotion auprès des entreprises. Pour une contribution forfaitaire de 10 000 francs par an, l'entreprise membre du club pouvait soumettre trois petits problèmes dans l'année au laboratoire. Le club a fonctionné pendant cinq ans et a permis à Madylam de s'attacher une clientèle fidèle de partenaires industriels, tant parmi les groupes (Pechiney, Renault, Peugeot, Rhône-Poulenc, Saint-Gobain, Matra...) que parmi les PMI (Technogenia, CFEI, Fonderies de Nogent...). Des groupes japonais, américains, allemands, britanniques ont également recours aux services de Madylam. Les entreprises apprécient encore beaucoup le fait que le laboratoire est capable de mener de véritables opérations de "commando" pour leur résoudre un problème urgent: une équipe de chercheurs et de techniciens se mobilise alors jour et nuit, sept jours sur sept, pour répondre à temps au défi qui est lancé. Aujourd'hui, plus de 90% du budget du laboratoire (hors salaires) provient des contrats passés avec l'industrie.

Sous l'impulsion de son directeur Marcel Garnier (nommé à ce poste en 1982, alors qu'il n'était "que" jeune chargé de recherche de 33 ans), Madylam est devenu en 1986 un laboratoire de l'INPG à part entière et a été associé au CNRS en 1988.

### □ Des thésards formés pour l'entreprise

Les thésards sont eux aussi en prise directe avec l'industrie. Nombreux sont ceux qui sont rémunérés directement par des employeurs industriels dans le cadre d'une convention Cifre ou de bourses cofinancées. De toute façon, Madylam s'arrange pour que tous aient un salaire égal, quel que soit le mode de finance-

ment de leur thèse. Les questions de confidentialité ont été résolues d'une manière originale. Plutôt que de recourir à la thèse à huis clos, formule à laquelle s'oppose fermement Marcel Garnier, Madylam a adopté, en accord avec les entreprises, le principe du mémoire de thèse à deux parties. La première partie est le mémoire classique et public; la seconde est une annexe confidentielle, réservée à la seule entreprise ayant financé les travaux.

La présence d'une moitié de thésards, la plupart venant d'écoles d'ingénieurs, par rapport à l'effectif total du laboratoire, montre bien que les fondateurs de Madylam avaient vu juste: il est possible d'attirer davantage de jeunes ingénieurs vers la recherche, à condition de leur offrir un salaire suffisant et, surtout, d'autres débouchés professionnels que la recherche publique ou l'enseignement supérieur. Tous les thésards de Madylam sont en effet essentiellement motivés par un travail de recherche ayant des applications industrielles concrètes, et ne veulent absolument pas rompre les liens qu'ils ont déjà pu avoir avec le monde de l'entreprise. C'est la raison pour laquelle Madylam s'attache aussi à les former à l'évaluation des coûts de la recherche, à la propriété industrielle et à la négociation commerciale. Ce qui pose ensuite quelques problèmes à Marcel Garnier quand il se retrouve face à ses anciens thésards, venus négocier un contrat de recherche au nom de leur employeur industriel. Les discussions sont alors plutôt âpres!

René-Luc Bénichou

#### Madylam

1340, rue de la Piscine - Domaine Universitaire  
38400 Saint Martin d'Hères - Tél. 76.82.52.02

Laboratoire de l'INPG associé au CNRS

Directeur: Marcel Garnier

Effectifs: 51 personnes, dont 13 chercheurs permanents, 2 ingénieurs de recherche, 4 techniciens, 2 administratifs et 30 thésards

Activités: génie des procédés (élaboration des matériaux à haute température), transferts dans les écoulements turbulents, modélisation et commande des systèmes complexes.

Filiale: SERI. Cette société, créée par un ancien technicien du CNRS, transfère dans les sites de production les prototypes mis au point par le laboratoire. SERI: Résidence Le Canton H17 - Av. du Général de Gaulle 38800 Le Pont de Claix - Tél. 76.98.23.19

Directeur: Marceau Marnejoles

Les logiciels de simulation développés par Madylam sont commercialisés par la société DT 2I (Développement et transfert en informatique industrielle), dirigée par un ancien chercheur de Madylam: Chemin des Prêles 38240 Meylan Zirst - Tél. 76.41.05.10 - PDG: Thierry Bréville

Enquête

**UNE PREMIERE EN FRANCE  
L'UNIVERSITE PAUL SABATIER  
DE TOULOUSE PUBLIE  
UN ANNUAIRE DES DOCTEURS**

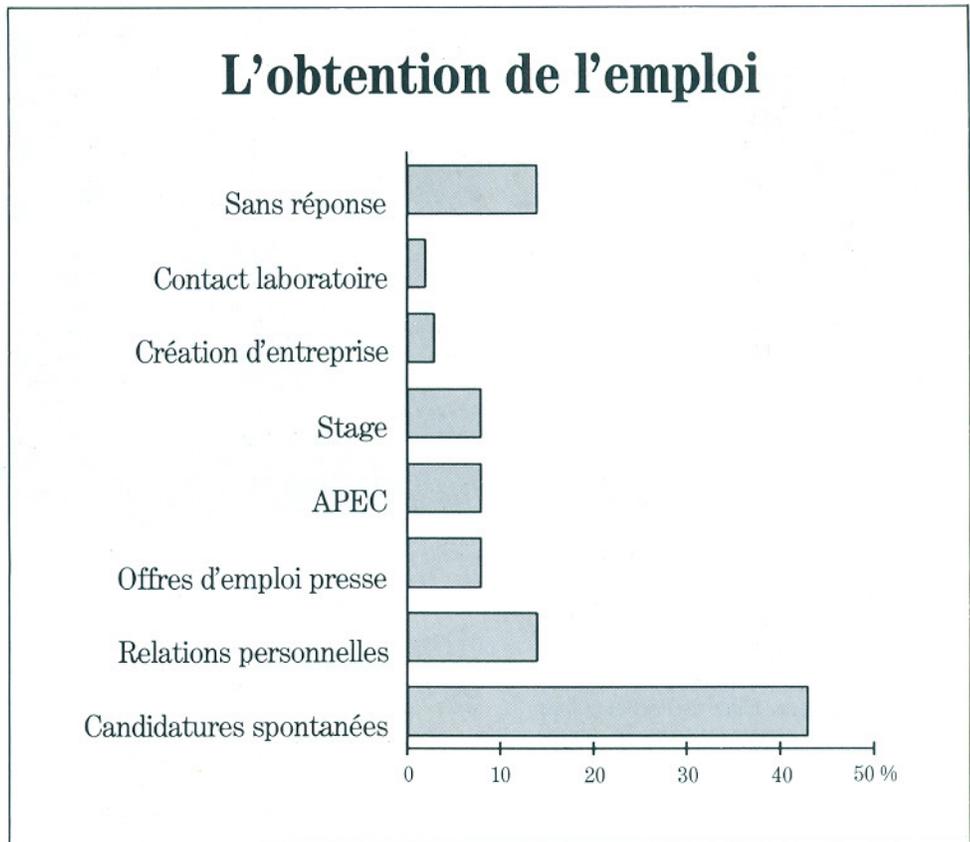
Pour la première fois, une université française publie un annuaire de ses étudiants ayant obtenu un diplôme de formation doctorale. L'honneur de cette initiative revient à l'université Paul Sabatier de Toulouse et à son Observatoire de l'emploi.

Un an a été nécessaire pour retrouver, à la trace, les 1581 diplômés de formation doctorale de l'université Paul Sabatier, depuis 1985. A la trace, car la plupart du temps, les renseignements disponibles étaient si flous, si aléatoires, qu'il a fallu près de cinq mille coups de téléphone pour mener à bien ce travail.

Pourquoi une telle entreprise? D'abord pour une certaine cohérence. Est-il vraiment justifié pour l'université, lieu des connaissances contemporaines les plus pointues, dépositaire de la formation intellectuelle et professionnelle de la jeunesse, de ne pas se préoccuper de ses étudiants après leur sortie? Cette préoccupation commence à faire son chemin. Elle correspond à une attente de la part des acteurs de l'université, des enseignants comme des étudiants. Elle justifie les missions de l'établissement à qui l'on demande de plus en plus de rendre des comptes sur la politique menée. Elle valorise l'action du corps enseignant qui voit enfin une relation s'établir entre son rôle de formateur et son incidence quant à la qualification professionnelle des jeunes. Elle apporte aussi des éléments d'analyse pour une réflexion sur la politique des formations menées à l'université.

Plusieurs universités mettent en place des instruments d'observation du placement des étudiants. A Toulouse, les instances de l'université ont créé un observatoire de l'emploi, avec comme mission d'apprécier quantitativement et qualitativement les fonctions exercées par les diplômés de bac +5 et au-delà. Pourquoi commencer par les formations doctorales? Parce qu'il s'agit d'un diplôme terminal, "professionnalisé", avec un nombre défini de spécialités et restreint de diplômés.

Il a d'abord fallu comptabiliser les diplômés, tâche moins évidente qu'il n'y paraît. 1581



ont été recensés, dont 1135 hommes et 446 femmes. La moitié sont docteurs, 24% sont titulaires d'un diplôme d'études supérieures spécialisées (DESS) et 13% sont docteurs d'Etat. On dénombre encore 6% de docteurs-ingénieurs, 5% d'ingénieurs en physique de l'habitat et 1,5% de diplômés universitaires de recherche. 40% de ces diplômés avaient obtenu leur maîtrise à l'université Paul Sabatier.

Pour savoir ce que sont devenus tous ces diplômés, deux relances (dont une téléphonique) ont été nécessaires après l'envoi d'un questionnaire. 1200 ont finalement répondu, soit 76%. Le score est tout à fait honorable, surtout si l'on considère que 73% de ceux qui n'ont pas répondu, ou dont la trace a été perdue, vivent à l'étranger.

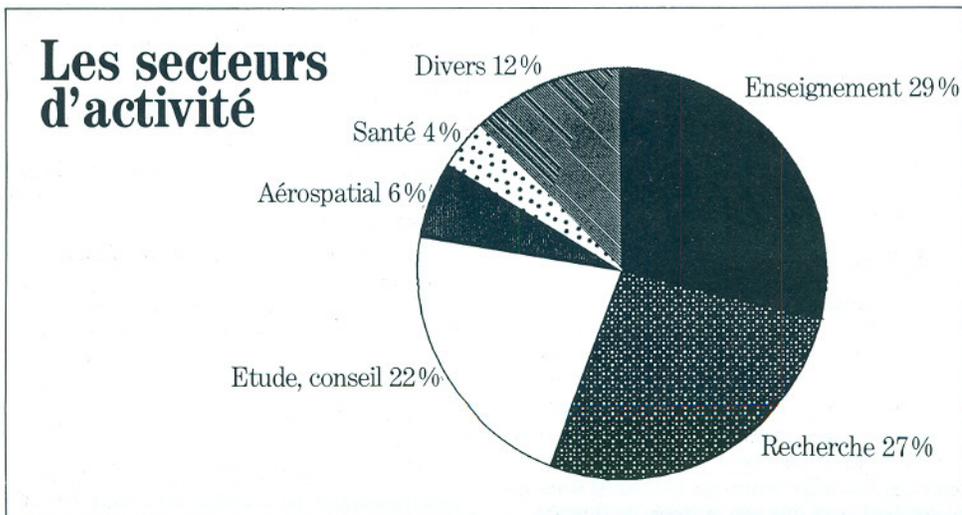
Si 3,5% des diplômés interrogés sont au chômage, 63% ont trouvé un emploi en moins de trois mois et la plupart considèrent que le poste qu'ils occupent correspond à leurs qualifications. L'emploi a été trouvé essentiellement grâce à une démarche offensive: 44% ont été

recrutés à la suite de candidatures spontanées. Les relations personnelles ont joué dans 14% des recrutements, suivies par les offres d'emploi parues dans la presse, l'APEC et les stages en entreprises durant le cursus de formation (8% chacun). L'enquête livre un constat inquiétant: les contacts entretenus par les laboratoires avec des entreprises interviennent très peu comme mode de placement des diplômés.

47% des diplômés occupent une fonction liée aux études ou projets, 28% sont enseignants et 19% informaticiens. 43% en tout cas se définissent comme "ingénieurs", et l'enquête permet de constater que 79% cotisent à une caisse de retraite pour les cadres.

La concentration sectorielle des diplômés est extrême. 80% se répartissent dans trois grands domaines: l'enseignement et la formation (28%), la recherche (27%) et les activités d'études ou de conseil (22%). Toutes les autres rubriques: agriculture, chimie, pharmacie, génie civil, etc., regroupent chacune moins de 5% des anciens étudiants.

*Gilles Fajsse*  
Responsable de l'Observatoire de l'Emploi  
Université Paul Sabatier



**Annuaire des formations doctorales: 1985-1989**  
Université Paul Sabatier de Toulouse  
118, route de Narbonne - 31062 Toulouse Cedex  
Tél. 61.55.63.46

Enquête

# URSS: RECONVERSION DES INSTITUTS DE PERFECTIONNEMENT DES CADRES

Les efforts déployés actuellement en URSS pour moderniser toutes les branches de l'économie touchent également le domaine du perfectionnement de la qualification professionnelle des cadres. Les Instituts de perfectionnement des cadres supérieurs et spécialistes ont un rôle important à jouer, mais doivent s'adapter et faire preuve d'innovation.

L'une des principales difficultés rencontrées réside dans le fait que les nouvelles options en économie et en gestion mettent le pays en situation de profonde mutation. Dans le sillon des entreprises qui passent à l'autogestion, les Instituts de perfectionnement des cadres supérieurs et spécialistes (IPC), qui sont au nombre d'une centaine dans le pays, se trouvent dans l'obligation de s'adresser au marketing pour s'assurer leur clientèle habituelle. Jusqu'ici, c'était dans le cadre d'une commande de l'Etat que les ingénieurs et techniciens faisaient un stage tous les cinq ans aux IPC, mais les entreprises n'intervenaient que très peu dans l'élaboration des programmes de perfectionnement.

## □ La routine doit faire place à l'innovation

Aujourd'hui, le passage des entreprises à l'autogestion met les IPC directement dans leur sphère d'influence. La demande qui se dessine sur le marché des connaissances et du savoir-faire professionnels ne correspond pas toujours à ce que les IPC proposaient auparavant aux entreprises. Celles-ci exigent désormais des connaissances de pointe et les formateurs des IPC sont invités à faire un effort de création. La rentabilité de leurs établissements dépend déjà en grande partie des commandes que leur passeront directement les entreprises. Il est évident que cette nouvelle orientation dans l'activité des IPC exige de leurs dirigeants et du corps enseignant plus d'initiative, une plus grande sensibilisation aux nouveaux besoins et plus de recherche dans les méthodes d'enseignement. La routine doit faire place à l'innovation, mais c'est là que surgissent de nombreux problèmes, aussi bien professionnels qu'humains.

Les commandes que passent les entreprises en cette phase initiale de reconversion sont moins généreuses et plus exigeantes que celles de l'Etat; les cycles d'approfondissement doivent être plus efficaces et les résultats plus palpables. Le sens de l'économie, inné à tout esprit non dénué de bon sens, refait surface et occupe, dès aujourd'hui, une place importante dans le comportement de la direction des entreprises et des conseils de leur personnel. Les uns et les autres sont bien d'accord sur la nécessité d'améliorer la qualification professionnelle des cadres à condition, néanmoins, qu'ils reviennent de stage avec un esprit d'innovation, mais que les revenus de l'entreprise n'en pâtissent pas. De nombreux problèmes ont grévé la quiétude d'antan.

## □ La concurrence se fait rude

Le discomfort des IPC s'accroît quand, se glissant hors du cocon étatique, ils doivent faire face à des concurrents imprévisibles et compétitifs. Des équipes de formateurs organisées en coopératives se déclarent capables de trouver en peu de temps des solutions d'ensemble aux problèmes de gestion qui se posent aux entreprises dans les nouvelles conditions du marché. Comprendant des formateurs et des organisateurs rompus aux jeux d'entreprises et maniant avec dextérité questionnaires sociologiques et tests psychologiques, ces équipes très mobiles travaillent sur le tas. Certes, les prix sont élevés et la qualité du produit est parfois discutable, mais en cette période de reconversion les esprits sont ouverts à l'originalité présentée, à tort, comme synonyme de rentabilité.

En outre, des centres de formation de managers s'implantent rapidement dans une ambiance modelée par une politique d'ouverture internationale qui permet d'espérer l'élargissement des contacts sur le marché mondial. Les programmes des centres de management sont attrayants, d'autant plus qu'un certain nombre d'entre eux proposent des stages à l'étranger. Certes, il est encore trop tôt pour parler de leur efficacité, mais leur utilité et leur opportunité n'éveillent aucun doute. Des signes indéniables d'ouverture sur une coopération internationale plus active se font jour dans tous les domaines de l'économie.

Ces d'ailleurs cette perspective qui se manifeste dans l'accord signé le 5 juillet 1989 par les gouvernements soviétique et français sur la coopération dans le domaine de la formation des cadres destinés à l'activité économique.

Il est aisé de comprendre que les IPC ou centres de formation analogues ont un rôle très important à jouer dans le système d'éducation permanente qui s'implante dans le pays, et la compétence professionnelle des diplômés du post-supérieur attire une attention toute particulière. Un séminaire spécial des recteurs des IPC du pays s'est tenu du 11 au 16 septembre 1989 à Léningrad et a confirmé l'importance de la question.

Organisé par l'IPC du ministère de l'énergie et de l'électricité de l'URSS, ce séminaire s'est déroulé sous les auspices du Comité d'Etat pour l'éducation. Il s'est occupé de l'analyse de la situation des IPC. Leur structure a été reconnue trop archaïque et rigide pour permettre l'étude de problèmes interdisciplinaires, l'application des méthodes intégratives et la mise en place sur une grande échelle de groupes mobiles de formateurs. Le séminaire de Léningrad s'est déroulé de concert avec la Xème Conférence des experts des pays socialistes pour les problèmes de l'enseignement. L'échange d'opinions entre les recteurs des IPC et les experts de Tchécoslovaquie, Pologne, Bulgarie et d'autres pays socialistes, s'est avéré très fructueux.

## □ Stimuler la recherche

Les orientations essentielles d'une nouvelle conception de l'éducation post-supérieure ont été mises au point à l'issue du séminaire des recteurs des IPC pour répondre au besoin de la nouvelle situation économique du pays. Les recteurs ont également admis la nécessité de créer une association des IPC d'URSS qui aura pour but d'unir les efforts afin de mettre au point de nouvelles approches pour résoudre les problè-

mes posés aux instituts. D'autre part, l'un des buts de cette association sera de se mettre en contact permanent avec des centres analogues à l'étranger, et entre autres des organismes qui déploient leur activité dans le post-supérieur.

Il faut enfin noter une innovation particulièrement intéressante dans les conclusions des travaux du séminaire. Il a été reconnu à l'unanimité nécessaire de stimuler la recherche dans l'activité des IPC et de largement utiliser ses résultats pour assurer un niveau de haute compétence professionnelle dans la formation des cadres. Le mérite indéniable de ce séminaire est d'avoir inauguré une approche réaliste des problèmes à résoudre dans le post-supérieur.

Une nouvelle dimension socio-économique où il faudra désormais tenir compte des efforts convergents du secteur de l'Etat, des coopératives et d'autres formes d'organisation dans un climat concurrentiel met le concept de la qualité au centre de toute préoccupation théorique et pratique.

A. Kracheninnikov, L. Sergent  
Institut de Perfectionnement des Cadres  
Ministère de l'Energie et de l'Electricité



# URSS: LES EFFECTIFS DE R & D MILITAIRE POURRAIENT ETRE REDUITS DE 10 %

A la suite de la décision du président Gorbatchev de réduire de 10% les effectifs des forces armées soviétiques, les scientifiques du pays s'attendent à ce que les personnels de R & D travaillant directement pour la défense soient diminués d'autant.

L'Institut de Chimie-Physique soviétique qui, avec 4300 membres, est l'institution de recherche la plus importante au sein de l'Académie des Sciences, réfléchit en tout cas d'ores et déjà à la reconversion des spécialistes de R & D militaire. L'entreprise ne s'annonce pas facile. Ne serait-ce que parce que les scientifiques et ingénieurs qui travaillent dans les complexes militaro-industriels perçoivent un salaire deux fois plus élevé que celui de leurs collègues de la recherche civile.

Aussi les Soviétiques cherchent-ils à mettre sur pied des "joint ventures" avec des partenaires américains et européens pour d'une part offrir de nouveaux débouchés aux chercheurs qui vont être touchés par la reconversion, d'autre part pour leur assurer des conditions matérielles telles qu'ils ne perdent pas trop au change.

Source: Research-Technology Management, nov-déc 1989

Point de vue

## SPORE 89 : PARI GAGNE

Le deuxième Forum national de sponsoring de la recherche, SPORE 89, s'est tenu à Hyères (Var) du 8 au 10 novembre 1989. Il a attiré entre 1500 et 2000 participants et visiteurs, dont 400 jeunes chercheurs et 500 industriels.

SPORE se veut un lieu de rencontre entre les chercheurs, les industriels, les financiers et les jeunes chercheurs. L'édition 1989 a pleinement atteint ces objectifs. Les contacts se sont en effet multipliés lors de ces trois jours : sur les 70 stands, aux conférences et tables-rondes, aux repas, autour d'un café, aux hôtels... Des embauches ont eu lieu grâce à SPORE, qui n'en espérait tout de même pas tant tout de suite ; l'entreprise PICTHER a ainsi recruté le jeune chercheur en matériaux composites dont elle avait "sponsorisé" la venue au forum.

En attendant EURO-SPORE, qui aura lieu probablement en novembre 1991, nous publions ici les réactions de trois associations de jeunes chercheurs ainsi que celle de Michelin.

### □ L'émergence du mouvement associatif des thésards

400 jeunes chercheurs étaient présents à SPORE 89, dont la moitié étaient invités par le comité d'organisation du forum. Leurs motivations ? Tout d'abord, rencontrer face à face les représentants des entreprises, grandes et petites. Les questions à leur poser ne manquaient pas : quelles sont leurs pratiques en matière de recrutement de jeunes docteurs ? Quelles sont les possibilités de carrières dans l'industrie ? Les jeunes chercheurs ont parfaitement su profiter de cette occasion de contacts directs pour contribuer à une meilleure prise en compte par les entreprises de la haute qualité de la formation par la recherche.

Mais l'emploi n'était pas la seule motivation. Les jeunes chercheurs étaient aussi à SPORE pour évaluer les possibilités d'aide à la création d'entreprises, pour s'informer sur les modes de collaboration entre la recherche publique et l'industrie, pour avoir des contacts avec de hauts responsables des pouvoirs publics... et, enfin, pour rencontrer d'autres thésards.

Car ce forum a vu émerger un véritable mouvement associatif des thésards. Une quinzaine d'associations, couvrant l'ensemble des pôles de recherche français, étaient en effet représentées. Au-delà de leurs spécificités propres, ces associations mettent en évidence la similitude des problèmes rencontrés par les jeunes chercheurs, indépendamment de leur spécialité ou de leur laboratoire de formation : tous éprouvent finalement un immense besoin de communication, d'information et d'échange avec le monde extérieur. Et l'on retrouve concrètement, dans les objectifs de la plupart des associations qui étaient présentes à SPORE 89, la même tentative de briser cet isolement : favoriser les échanges et le dialogue entre les jeunes chercheurs, promouvoir la formation par la recherche, mieux connaître le tissu industriel, être un interlocuteur privilégié des industriels et des établissements de formation (universités et écoles). Les trois associations de thésards du Commissariat à l'Energie

Atomique, ACTIV à Saclay, AITAP à Grenoble et ASTHEC à Cadarache, ont en tout cas multiplié les contacts tous azimuts, aussi bien auprès des industriels, des financiers, des pouvoirs publics et des chercheurs qu'auprès des autres associations de thésards. Elles ont donné une conférence sur le dialogue entre les associations de jeunes chercheurs et les entreprises ; elles ont participé à trois tables-rondes traitant respectivement des qualités du jeune chercheur, de la culture scientifique dans l'entreprise et de la création d'associations de thésards. Les liens créés à l'occasion de SPORE 89 seront entretenus par des relations informelles entre toutes ces associations, qui ne souhaitent pas la création d'une fédération nationale contraignante. Grâce à leur dynamisme et à leur représentativité lors de SPORE 89, ces associations sont devenues des interlocuteurs reconnus des industriels. Ainsi, toutes les entreprises contactées ont accepté de venir présenter leurs activités, ou d'organiser des visites de leurs centres de recherche.



Ce forum a clairement montré aux industriels et aux jeunes chercheurs l'intérêt évident de communiquer et de travailler ensemble. Bien que l'on puisse regretter que le nombre d'industriels présents au forum fût insuffisant malgré les efforts déployés par les organisateurs, il est très encourageant de noter que les entreprises qui y étaient représentées sont conscientes de la nécessité de développer leurs activités de recherche et, pour ce faire, d'embaucher de jeunes docteurs. Il est tout aussi encourageant de constater, à travers la participation massive

des jeunes chercheurs à SPORE, que ces derniers découvrent avec intérêt les nouvelles possibilités de carrières qui leur sont offertes par l'entreprise.

*ACTIV, AITAP, ASTHEC  
(Associations des thésards du Commissariat  
à l'Energie Atomique pour les centres  
de la région parisienne, de Grenoble  
et de Cadarache)*

### □ L'opinion de Michelin : des contacts diversifiés et riches

Une soixantaine de contacts directs avec des jeunes formés par la recherche : tel est le bilan quantitatif sommaire que peut dresser Michelin de sa participation au forum SPORE 89, qui s'est tenu en novembre dernier à Hyères (Var). En soi, ce nombre justifie pleinement que le groupe ait accepté de tenir trois jours durant un stand au forum national de sponsoring de la recherche. Mais bien que numériquement importante, la "récolte" de soixante curriculum vitae ne saurait être l'indice essentiel de satisfaction d'une entreprise comme Michelin.

Aussi a-t-elle été beaucoup plus sensible à la qualité de tous ces contacts. "Nous avons accueilli sur notre stand des jeunes venus de toute la France, de laboratoires et d'organismes de recherche très différents. Tous étaient non seulement très motivés, mais aussi très mûrs", indique Alain Coulombeau, chargé des relations scientifiques et universitaires. "A titre d'exemple, fort peu nous ont interrogés sur les rémunérations ; leur motivation principale n'était pas l'argent, mais bien l'intérêt du travail que Michelin est susceptible de confier à de jeunes ingénieurs de recherche. Nous avons été très sensibles à cette attitude et avons beaucoup apprécié la volonté de tous ces jeunes de mettre leurs compétences au service de l'entreprise. En fait, par la qualité et la diversité des contacts qu'il favorise, SPORE vaut largement les forums des grandes écoles".

La majorité des jeunes qu'a rencontrés Michelin sont encore en pleine préparation de leur thèse et aucune embauche n'est venue concrétiser ces contacts depuis le forum. Des premiers entretiens "sérieux" sont cependant déjà planifiés avec quatre ou cinq jeunes docteurs et interviendront dans le courant de l'année.



## Entreprise portes ouvertes

# LA FONDERIE DES "VOITURES A VIVRE"

Chaque nouveau modèle de de voiture se veut plus sûr, plus économe, plus confortable et plus propre que le précédent. Pour cela, de nombreuses pièces doivent supporter des contraintes accrues et cumuler davantage de fonctions. Parce qu'elle permet d'élaborer à faible coût ces pièces sophistiquées et performantes, la fonderie continue de jouer un rôle crucial en construction automobile. C'est ainsi que les "voitures à vivre" de Renault doivent beaucoup aux connaissances et aux procédés développés par les ingénieurs de recherche de la direction des méthodes et pièces brutes.

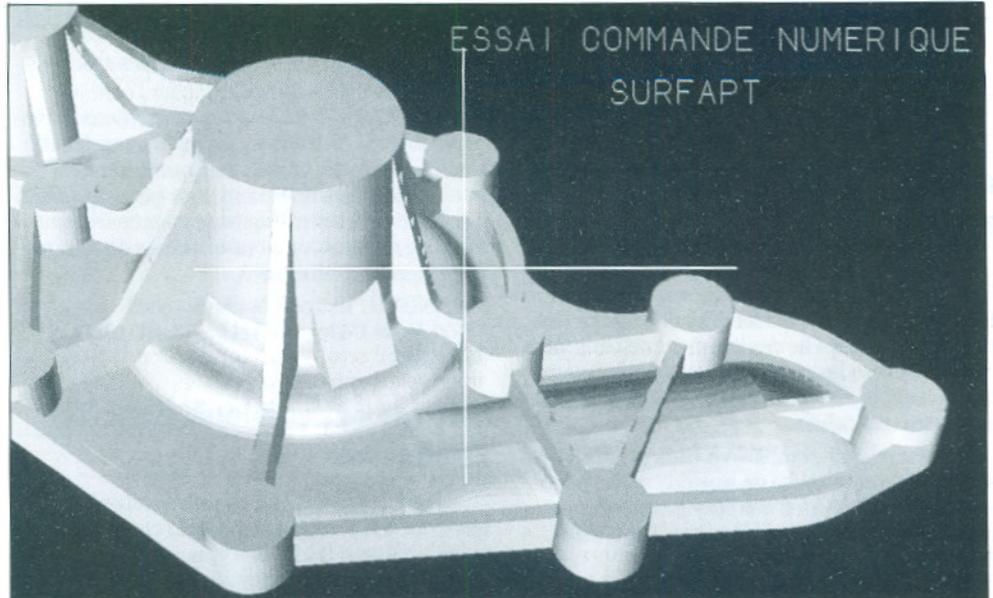
L'innovation dans l'automobile? Les matériaux assurément, qui sont toujours plus légers et résistants; l'électronique aussi, appelée à un bel avenir: de 3% aujourd'hui, la part de l'électronique dans le coût de l'automobile passera à 17% d'ici quelques années. Et bien entendu le moteur lui-même et la combustion. En 1988, Renault a consacré plus de 4,6 milliards de francs à la R&D. Les exemples concrets d'applications abondent: la boîte de vitesses automatique à quatre rapports avec électronique intelligente, les moteurs multisoupapes, la transmission intégrale... et la fonderie.

Car même si la voiture évolue, le constructeur automobile reste avant tout un gros consommateur de métal. Les usines de Renault fondent 2000 tonnes de fonte par jour: à 3 francs le kilo, ce matériau n'est certainement pas près d'être abandonné au profit de composites qui reviennent cinq fois plus cher.

## Augmenter la liberté de conception des véhicules

Actuellement, le concepteur d'un véhicule a deux soucis majeurs: la consommation et le confort. Il cherche donc à réduire le poids des pièces et à limiter les émissions de bruits et de vibrations qui sont engendrées par les masses en mouvement. Le client est sensible à une plus grande capacité d'accélération et à de meilleurs temps de réponse du véhicule à la moindre de ses sollicitations. Or de telles performances passent inévitablement par une augmentation des contraintes mécaniques et thermiques sur les différentes pièces composant le moteur, la transmission et la suspension.

Chez Renault, l'amélioration des procédés de fonderie est assuré par le service de R&D des méthodes et pièces brutes, au sein de la direction des technologies de production. Schématiquement, les soixante personnes du service, organisées en 24 "groupes-projets", travaillent selon une démarche intégrant les contraintes des études et celles du développement des techniques de production. En concevant les nouvelles générations de véhicules, les ingénieurs d'études sont tentés de proposer de nouveaux concepts de moteurs, de trains ou de suspensions. Or ces concepts s'appuient très souvent sur des systèmes techniques et sur des pièces que l'entreprise ne sait pas encore réaliser au plan industriel. Tout le travail des ingénieurs de recherche en procédés consiste alors à concevoir et à développer suffisamment tôt le procédé qui permettra de fabriquer la pièce



Les fondeurs, qui disent exercer le "deuxième plus vieux métier du monde", savent parfaitement tirer parti des technologies les plus avancées. La simulation numérique des coulées expérimentales leur permet aujourd'hui d'optimiser les procédés à moindres coûts.

demandée par l'évolution du concept. Inversement, le service des méthodes et pièces brutes améliore et invente de sa propre initiative des procédés de fonderie offrant de nouvelles libertés de création au bureau d'études. Il a par exemple mis au point un nouveau procédé, le lost foam, qui permet d'obtenir simplement des pièces aux formes extrêmement complexes.

## Coulées sur ordinateur

Ce rôle d'innovation pour les procédés s'appuie sur d'intenses activités de recherches fondamentales et des développements technologiques d'envergure. La fonderie suppose en effet une excellente connaissance de base en métallurgie. De plus, il importe de parfaire l'étude des matériaux moulage. Ces derniers sont constitués de grains de silice liés par des résines. Du sable? Disons plutôt du composite à matrice polymère renforcée par des particules de céramiques, et l'on se fera une idée plus juste de l'étendue des connaissances à engranger pour mieux comprendre le comportement et les propriétés de cette famille de matériaux. Les réfractaires fournissent eux aussi des sujets d'études particulièrement riches et leur enjeu économique n'est pas mince. Les procédés actuels de fusion employés par Renault provoquent une érosion et une corrosion importantes des fours, qui doivent être arrêtés un jour par semaine pour leur remise en état.

Le four n'est d'ailleurs plus le seul outil du fondeur. De plus en plus, c'est l'ordinateur qui réalise les premières coulées expérimentales. Plus exactement, il les simule, permettant d'étudier de près les différentes phases (remplissage du moule par le métal liquide, solidification et refroidissement) et d'optimiser le procédé testé en toute connaissance de cause. Lorsqu'il est bien validé, le calcul fournit en outre des informations jusqu'alors inaccessibles mais précieuses, comme l'évolution de la température au cœur d'une pièce.



## Les prototypes industriels font les 3x8

Reste ensuite à expérimenter le nouveau procédé dans les conditions réelles de production en usine. Un pilote industriel est alors entièrement conçu, réalisé et automatisé par le service. Très proche de l'outil final, notamment par la taille, ce prototype est testé sans relâche pendant un mois environ.

Une part importante de l'activité du service est consacrée à la valorisation de ses recherches et au transfert de technologies, notamment auprès des autres services de fonderie, plus proches de la production. De plus, parce que ses travaux ont plusieurs années d'avance sur l'industrialisation, le service des méthodes et pièces brutes informe régulièrement les usines des développements en cours pour leur permettre de mieux se préparer aux évolutions technologiques. Enfin, il lui faut assurer en permanence la promotion des procédés de fonderie auprès de la direction des études. Au sein même de Renault, l'émulation entre fondeurs, forgerons et emboutisseurs est en effet très vive à chaque fois que les concepteurs de véhicules leur lancent un nouveau défi technique et économique. A l'usage, il s'avère que cette concurrence interne est un moteur extrêmement puissant pour faire émerger l'innovation et pour entretenir la motivation des équipes de recherche.

René-Luc Bénichou

### Régie Nationale des Usines Renault Service de R & D de la Direction des Méthodes et Pièces Brutes.

Responsable: Jean-Michel Jalinier  
Effectifs: 60 personnes, dont 20 cadres (11 sont titulaires d'un doctorat). Compétences: métallurgie, physico-chimie, mécanique, thermique...

4 sections: connaissance de base, calcul, nouveaux procédés, valorisation.

Anciens candidats de l'Association Bernard Gregory: Hélène Brunet, Thierry Hours, Catherine Laugée, Pascal Le Roy, Philippe Vermet.

Adresse: Renault - Service 0954  
92109 Boulogne-Billancourt Cedex - Tél. (1) 46.09.74.45

# ACTUALITES

## Un nouvel outil pour recruter des jeunes scientifiques ayant une expérience internationale

Dire que la science s'internationalise peut être maintenant considéré comme un truisme. Il est manifeste que les moyens de communication et les moyens de déplacement des hommes ont bouleversé les méthodes de travail, l'orientation ainsi que la gestion des programmes et même les mentalités.

Le marché de l'emploi scientifique s'ouvre, se diversifie, s'optimise en quelque sorte, pour le plus grand bénéfice des chercheurs du monde entier s'ils savent profiter d'une telle évolution.

Dans un contexte si dynamique et prospectif, l'Association Bernard Gregory se devait d'internationaliser elle-même son action. C'est ainsi qu'elle a créé une antenne à Bruxelles, dirigée par le professeur Robert Deltour, pour offrir ses services aux jeunes chercheurs ressortissants de la Communauté Européenne ou de l'OCDE, disponibles sur le marché de l'emploi européen.

Une autre initiative vient de voir le jour, menée en collaboration avec l'AVRIST (Association pour la Valorisation des Relations Internationales Scientifiques et Techniques) et le Ministère des Affaires Etrangères. Il s'agit de la parution d'un nouveau recueil de candidatures, qui présente aux entreprises françaises les profils de jeunes cadres scientifiques formés par la recherche et ayant une expérience internationale dans le domaine de la science et de la technologie. Deux types de candidats sont proposés: les premiers ont effectué une formation doctorale ou post-doctorale à l'étranger, ou bien sont des docteurs étrangers désirant travailler en Europe. La seconde catégorie concerne des cadres scientifiques ayant exercé une activité professionnelle à l'étranger -souvent au sein du service scientifique d'une ambassade- ou en relation avec l'étranger.

**François Davoine**  
Professeur au CNAM  
Conseiller scientifique à la Direction du Développement de la Coopération Scientifique, Technique et Educative du Ministère des Affaires Etrangères

L'Association Bernard Gregory a pour vocation d'aider à l'insertion professionnelle des jeunes scientifiques de niveau doctoral.

S'appuyant sur un réseau de 46 Bourses de l'Emploi régionales, composées de 350 enseignants et chercheurs, elle diffuse régulièrement à plus de 200 entreprises les profils de ses candidats.

Elle traite également les demandes ponctuelles des entreprises, en diffusant largement leurs offres d'emploi dans les universités, écoles et centres de formation par la recherche.

Si vous souhaitez recevoir régulièrement "Formation par la Recherche", il vous suffit de nous retourner le bulletin ci-dessous à l'adresse suivante:

Association Bernard Gregory - 53, rue de Turbigo - 75003 Paris

Nom \_\_\_\_\_ Prénom \_\_\_\_\_

Société \_\_\_\_\_ Fonction \_\_\_\_\_

Adresse \_\_\_\_\_

Je désire recevoir \_\_\_\_\_ \* exemplaires de "Formation par la Recherche"

\* Indiquez le nombre d'exemplaires souhaités.

## Le Guide des aides doctorales 1990

L'Association Nationale des Docteurs Es-Sciences (ANDES) devrait publier l'édition 1990 du "Guide des aides aux formations doctorales" dans le courant du premier semestre de l'année. Ce guide, unique en France, recense tous les soutiens financiers dont peuvent bénéficier les jeunes scientifiques pour préparer une thèse de doctorat ou pour effectuer des stages de recherche à l'étranger.

ANDES: 16, rue Claude Bernard  
75231 Paris Cedex 05 - Tél. (1) 43.37.51.12 (le matin).

## 6e rencontres interdisciplinaires de biochimie

Chaque année, les Rencontres interdisciplinaires de biochimie rassemblent, en nombre volontairement limité, des jeunes chercheurs et des personnalités scientifiques autour de thèmes se rapportant aux biotechnologies. La cinquantaine de participants et la dizaine de conférenciers y présentent tous obligatoirement une communication.

Ce colloque permet aux jeunes chercheurs des secteurs publics et privés, travaillant dans différentes disciplines, d'établir des échanges scientifiques (qui débouchent parfois sur de réelles collaborations) et d'assurer ainsi leur propre formation professionnelle permanente.

Les 6èmes Rencontres se tiendront cette année du 23 au 27 avril à La Londe-les-Maures (Var).

Renseignements: Jean-Claude Gayet.  
Université de Paris VII, Hall de Biotechnologies,  
Tour 54, 2 place Jussieu, 75251 Paris Cedex 05  
Tél. (1) 43.36.25.25 poste 6043.

## Procope: appel d'offres 1991

Le programme Procope fait désormais partie du paysage scientifique franco-allemand. Créé en 1986 pour encourager les échanges entre chercheurs des deux pays, il prend en charge les frais de voyages et de séjours intervenant dans le cadre de projets communs. Le programme 1990, actuellement en cours, finance des missions de 2 jours à 1 an, ayant trait à près de 200 projets sélectionnés pour leur haute qualité. L'ANRT (Association Nationale de la Recherche Technique) en assure la gestion pour le compte du Ministère des Affaires Etrangères. L'élaboration d'un projet commun de recherche est la condition préliminaire à la présentation des candidatures.

Pour l'appel d'offres 1991, les dossiers doivent être déposés avant le 15 mai 1990.

Renseignements: Catherine Raffour, ANRT  
101, avenue Raymond Poincaré, 75116 Paris  
Tél. (1) 45.01.72.27

## Allocations de recherche de l'AFME

L'Agence Française pour la Maîtrise de l'Energie (AFME) offre des allocations d'études et de recherches à l'intention d'étudiants titulaires d'un DEA et qui désirent préparer une thèse de doctorat dans les domaines de l'utilisation rationnelle de l'énergie, du développement des énergies renouvelables et des économies de matières premières. Les allocations peuvent être attribuées pour préparer une thèse dans tout laboratoire qui proposera un sujet concernant les missions de l'AFME.

Deux types d'allocations sont possibles: soit une allocation co-financée par une entreprise industrielle et l'AFME (montant mensuel brut: 9 316 F), soit une allocation entièrement financée par l'Agence (7 629 F).

Les candidats, ingénieurs de préférence, devront être titulaires du DEA à la date de prise d'effet de l'allocation. La durée de l'allocation, de deux ans, peut être prolongée jusqu'à trois ans par simple accord entre le directeur de thèse, l'AFME et l'entreprise éventuellement concernée. La date limite de dépôt des dossiers de candidatures est fixée au 15 avril 1990.

Renseignements: Eliane Jallot,  
direction scientifique de l'AFME  
27, rue Louis Vicat, 75737 Paris Cedex 15  
Tél. (1) 47.65.20.49

## Amicale des thésards du LCPC

Le Laboratoire Central des Ponts et Chaussées est un service du Ministère de l'Equipement. C'est un organisme de recherche appliquée traitant des problèmes scientifiques et techniques de l'environnement, du génie urbain et du génie civil. Le laboratoire compte 55 étudiants en formation doctorale. Leur environnement: 200 ingénieurs et chercheurs, 17 laboratoires régionaux, 2 centres d'études techniques. Ils fêtent le premier anniversaire de leur association, l'"Amicale des Thésards du LCPC", dont les principaux objectifs sont la diffusion des travaux, la circulation de l'information et la mise en relation des jeunes chercheurs avec le milieu industriel.

Contact: Dominique Faure  
Amicale des Thésards du LCPC  
BP 19, 44340 Bouguenais - Tél. 40.84.58.00

### Formation par la Recherche

Lettre trimestrielle  
de l'Association Bernard Gregory  
53, rue de Turbigo - 75003 Paris  
Tél. (1) 42.74.27.40

Directeur de la Publication: José Ezratty  
Rédacteur en chef: René-Luc Bénichou  
Comité d'orientation: Michel Delamarre (président), Alain Carette, Jean-Pierre Caron, Michèle Hannover, Trong Lân N'Guyen, Juliette Raoul-Duval, Alain Rollet, Pierre Virolleaud, Claude Wolff  
Production: Atelier Paul Bertrand  
1, bis Passage des Patriarches - 75005 Paris  
Tél. (1) 45.35.28.60 - Siret 712010855900023

Toute reproduction d'article ou d'informations contenues dans ce journal est autorisée (avec mention de leur origine).