FORMATION PAR LA RECHERCHE

42
Avril 93

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

ISSN 0754-8893

La technologie de l'impression au jet d'encre, spécialité de la société Imaje SA, permet d'imprimer à très grande vitesse des objets de nature et de taille très diverses (photo © Imaje).

SOMMAIRE

Enquête: **Les débouchés en sciences sociales et humaines** 2-4

Laboratoire: **L'Institut de Formation Supérieure Biomédicale** 5

Formation: **Les grandes écoles forment de plus en plus de docteurs** 6

Point de vue: **Les docteurs savent manager la haute technologie** 7

Expatriés: **La réinsertion en France des conseillers scientifiques** 8

Parcours: **Technico-commercial en instrumentation scientifique** 10

Entreprise: **Imaje, la R&D des tâches d'encre** 11

EDITORIAL

TEMPETE

Jacques Friedel

Président de l'Association Bernard Gregory
Président de l'Académie des Sciences

Dans une période récente, le marché de l'emploi, fortement demandeur de docteurs, faisait s'interroger sur l'utilité de l'Association Bernard Gregory. Maintenant la crise venue, l'Association doit à nouveau prouver cette utilité à ceux qui lui font confiance: jeunes docteurs, formateurs, employeurs, pouvoirs publics. Il lui faut tenter de résorber dans les meilleures conditions les difficultés d'insertion que rencontrent des jeunes docteurs plus nombreux sur un marché instable.

La quasi gratuité de nos services nous permet d'être largement à la disposition des candidats et de leurs futurs employeurs. Mais les moyens nécessaires risquent de nous faire défaut. Pour faire face aux problèmes, sans doute temporaires, mais très immédiats, posés par le doublement récent du flux de docteurs, toutes les Bourses de l'Emploi doivent se mobiliser au maximum pour étendre et diversifier, dans les régions, notre réseau d'employeurs industriels. Nous invitons les anciens candidats de l'Association à appuyer notre action en faveur de leurs jeunes collègues. Nous avons besoin, aussi, d'un soutien accru des pouvoirs publics, à la hauteur de la politique de formation doctorale qu'ils ont engagée.

Je suis personnellement convaincu que l'Association saura surmonter cette tempête par un renouveau d'énergie.

L'Association Bernard Gregory sur Minitel

Attention!

Le code d'accès des offres d'emploi pour jeunes scientifiques est désormais:

36.15 code ABG

Yolande Caron et Raymond Deniau travaillent à l'Observatoire des Flux et Débouchés du Ministère de la Recherche et de l'Espace, au sein du Service de l'Emploi Scientifique, de la Formation et de l'Organisation de la Recherche.
Raymond Deniau est membre du Comité d'Orientation de Formation par la Recherche.

ENQUETE

L'INSERTION PROFESSIONNELLE DES DOCTEURS EN SCIENCES DE L'HOMME ET DE LA SOCIETE

Yolande Caron et Raymond Deniau

Après avoir fait, dans les numéros précédents, un tour d'horizon sur l'insertion professionnelle des docteurs en sciences de l'homme et de la société, il a paru intéressant de faire le point sur le devenir des docteurs en sciences de l'homme et de la société. On a pu ainsi observer que les débouchés des sciences juridiques, économiques et de gestion présentent des analogies avec ceux des sciences "dures", notamment en ce qui concerne le recrutement par les entreprises.

La présente étude a été réalisée à partir de l'enquête adressée annuellement par les ministères de la Recherche et de l'Espace et de l'Education nationale et de la Culture aux responsables des formations doctorales, à l'occasion des demandes d'allocations de recherche. C'est l'enquête 1992 qui a été exploitée. Elle fournissait des renseignements sur le devenir professionnel des docteurs qui ont soutenu leur thèse pendant la période 1988 - 1991, soit quatre promotions successives.

Un problème de classification

Les sciences de l'homme et de la société ont été répertoriées par le ministère de l'Education nationale et de la Culture en quelque 30 rubriques, correspondant chacune à une ou plusieurs disciplines. Fort heureusement, elles ont donné lieu à une classification en 5 groupes correspondant aux structures de gestion, comme l'indique la présentation du tableau des insertions professionnelles.

On peut noter que les sciences politiques représentent 15,5% de l'ensemble "sciences juridiques et politiques", et les sciences de gestion 23,7% de l'ensemble "sciences économiques et de gestion".

2000 docteurs par an

Le cap des 2000 thèses a été dépassé en 1991, ce qui représente une nette progression par rapport aux trois années précédentes, dont les chiffres doivent toutefois être modulés pour tenir compte des quelques thèses de troisième cycle et d'Etat, moins nombreuses d'année en année. Ces thèses "ancien régime" (datant d'avant la réforme de 1984) n'étaient pas toujours discernables dans les données concernant l'insertion professionnelle. Plus précisément, 2064 thèses ont été soutenues en 1991 contre 1755 en 1990, 1745 en 1989 et 1877 en 1988.

Il est clair que ces chiffres ne traduisent pas encore l'impact de l'augmentation du nombre des allocations de recherche dans ces disciplines, dont le flux est passé de 336 en 1988 à 849 en 1992 (soit +152% en quatre ans). La progression observée en 1991 provient essentiellement de l'augmentation du nombre de thèses dans les disciplines littéraires et linguistiques, les autres secteurs restant relativement stables.

Au total, le flux des docteurs en sciences de l'homme et de la société représente 40% du flux des docteurs en sciences "dures", toutes disciplines confondues.

La proportion des thèses soutenues par des étrangers (38,5% de l'ensemble des thèses) est plus forte qu'en sciences "dures", où l'on constate habituellement des proportions allant de 30 à 32%. Le taux de retour au pays de ces docteurs étrangers formés en France dépasse les 63%, mais doit avoisiner en fait 70% si l'on tient compte raisonnablement d'un certain nombre de situations inconnues concernant le devenir des docteurs étrangers.

Le recensement des thèses fait également apparaître deux spécificités du secteur :
- plus de la moitié des thèses (52,6%) sont soutenues dans les universités et grands établissements d'enseignement supérieur d'Ile-de-France ;
- un certain nombre de docteurs sont pré-insérés dans la vie professionnelle : ce sont essentiellement des professeurs de l'enseignement secondaire qui soutiennent une thèse en littérature et en sciences de l'Antiquité.

Peu de post-doc et l'enseignement comme principal débouché

On peut noter la très faible proportion de chercheurs post-doctoraux et de docteurs poursuivant des études. Cette dernière catégorie est quelque peu minorée car les docteurs entrés dans l'enseignement et préparant l'habilitation à diriger des recherches n'ont pu être comptés deux fois et sont considérés comme insérés dans la vie professionnelle.

L'enseignement constitue le principal débouché, qui croît en importance de 1988 à 1991, passant de 59% à 64% de l'ensemble des débouchés professionels. L'enseignement secondaire représente un quart de ce débouché des sciences humaines et sociales (mais n'apparaît que marginalement en sciences juridiques et de gestion). On doit cependant signaler que l'année 1991 a vu se développer des débouchés temporaires de statut ATER (attachés temporaires d'enseignement et de recherche), particulièrement en sciences juridiques, politiques et de gestion.

Les recrutements en entreprise

Ils représentent un quart des débouchés des sciences juridiques et de gestion, et viennent en seconde position après l'enseignement. En sciences juridiques, c'est d'abord le secteur bancaire qui offre des débouchés, puis des entreprises de toutes natures, y compris des compagnies d'assurances. En économie, ce sont également les banques et des grandes entreprises des secteurs des transports et de l'énergie (Renault, Peugeot, Air France, EdF, Institut français du pétrole) qui recrutent les diplômés. En sciences de gestion, le secteur bancaire prime sur les autres entreprises.

En sciences humaines et sociales, les débouchés en entreprises sont fonction de la discipline observée. Ils sont marginaux en lettres et langues. En sciences de l'homme, quelques docteurs ayant soutenu une thèse dans une discipline artistique sont recrutés dans des galeries d'art ou dans des maisons d'édition spécialisées. Chaque année, une dizaine de docteurs en psychologie trouvent des emplois dans des bureaux d'études ou des entreprises privées, et quelques spécialistes de la communication et de l'information entrent dans des entreprises informatiques ou autres. Des docteurs spécialisés en urbanisme et aménagement de l'espace s'insèrent dans des agences d'urbanisme. Dans cette discipline, le débouché en entreprise est le deuxième par ordre d'importance, toujours après l'enseignement. En sociologie enfin, le recrutement élevé en 1988 dans les entreprises et professions libérales, reste étale depuis trois ans à un niveau nettement inférieur (6 emplois par an).

Un emploi sur six dans le secteur public, hors enseignement

Les administrations et les organismes publics de recherche représentent *a minima* entre 120 et 170 débouchés annuels. Par administrations, il faut entendre les ministères, les collectivités territoriales et les organismes assimilés à

Secteurs d'insertion professionnelle (flux annuels moyens 1988 - 1991)

	Sciences humaines et sociales				Droit, politique et gestion		
	Lettres et langues	Sciences de l'homme	Homme, temps, espaces sociaux	Total	Droit, sciences politiques	Economie et gestion	Total
Nb moyen annuel de thèses soutenues	**389**	**343**	**520**	**1252**	**326**	**280**	**606**
Dont par des étrangers	*136*	*117*	*204*	*457*	*131*	*128*	*259*
Etrangers de retour au pays d'origine — taux de retour	85 62,5%	64 54,5%	142 69,5%	291 63,5%	82 62,5%	84 65,5%	166 64%
Thèses non réparties et situations inconnues	136	121	112	369	96	40	136
Nb de docteurs disponibles dont la situation est connue	168 100%	158 100%	266 100%	592 100%	148 100%	156 100%	304 100%
Post-doc, poursuite d'études	1 0,5%	3 2%	5 2%	9 1,5%	6 4%	4 2,5%	10 3%
Enseignement	139	100	147	386	77	87	164
- secondaire	*56* 33%	*29* 18,5%	*65* 24%	*150* 25,5%	*6* 4%	*6* 4%	*12* 4%
- supérieur	*83* 49,5%	*71* 45%	*82* 31%	*236* 40%	*71* 48%	*81* 52%	*152* 50%
Administrations	8 5%	15 9,5%	26 10%	49 8%	15 10%	14 9%	29 9,5%
Organismes publics de R&D et assimilés	5 3%	10 6,5%	30 11%	45 7,5%	5 3,5%	13 8,5%	18 6%
Entreprises et professions libérales	7 4%	27 17%	37 14%	71 12%	40 27%	33 21%	73 24%
Service national et interruptions d'activité	3 2%	1 0,5%	6 2%	10 1,5%	3 2%	2 1%	5 1,5%
Recherche d'emploi	5 3%	2 1%	15 6%	22 4%	2 1,5%	3 2%	5 1,5%

L'étude de l'insertion professionnelle n'est possible que pour les docteurs "disponibles" en France. Il s'agit d'une part des diplômés de nationalité française et, d'autre part, des diplômés étrangers qui ne sont pas retournés dans leur pays d'origine.
Le tableau ci-dessus fait référence aux docteurs disponibles dont la situation est connue.

la fonction publique. Quant aux organismes de recherche, il s'agit d'abord des établissements publics à caractère scientifique et technique (EPST), qui recrutent tous des docteurs en sciences humaines et sociales, puis de quelques établissements publics à caractère industriel et commercial (EPIC : CNES, CEA, ADEME), qui ne réalisent que quelques recrutements annuels, auxquels il faut ajouter des établissements publics assimilés à des organismes de recherche (CEREQ, CREA, CREDOC, CEE...).

Mais si le recrutement annuel des organismes de recherche apparaît assez stable (de 60 à 75 emplois), il n'en est pas de même pour les administrations, où la tendance générale, sur les quatre années observées, est à la décroissance (de plus de 100 emplois en 1988 à la moitié seulement en 1991), et où la situation diffère sensiblement d'une discipline à l'autre.

C'est en droit et en sciences politiques que les emplois dans les administrations devancent le plus nettement ceux offerts par les organismes de recherche. On observe là une vaste palette qui englobe aussi bien les finances que les affaires sociales, la justice et l'administration territoriale. Quant aux emplois dans la recherche, ils se situent principalement au CNRS.

En psychologie et en sciences de l'éducation, la primauté des emplois en administrations sur ceux de la recherche publique est due uniquement à l'année 1988. Il s'agit ici d'abord d'administrations hospitalières, puis d'emplois relevant de l'éducation nationale. Le CNRS représente à lui seul la moitié des emplois de chercheurs.

En sciences économiques et de gestion, les administrations et les organismes de recherche sont pratiquement à égalité. On observe là aussi une grande variété d'administrations, tandis que du côté des organismes de recherche, l'INRA (Institut national de la recherche agronomique) talonne le CNRS, l'INRETS (Institut national de recherche sur les transports et leur sécurité) venant en troisième position.

Egalité stricte en géographie, où l'on compte un flux moyen d'une dizaine de recrutements tant dans les administrations, de toutes natures, que dans les organismes de recherche, où l'ORSTOM vient juste après le CNRS. Cependant, on observe ici que les flux de recrutement des administrations et des organismes de recherche ont évolué en sens inverse au profit de ces derniers.

Il en est de même pour les sciences de l'Antiquité, où l'on pouvait constater un fort recrutement des administrations en 1988 (musées, organismes culturels) ; les

organismes de recherche – essentiellement le CNRS – se sont mis à recruter environ une dizaine de chercheurs chacune des années suivantes.

Enfin, dernières disciplines où les recrutements sont significatifs : la sociologie et la démographie, qui offrent deux fois plus de recrutements dans les organismes de recherche que dans les administrations.

Rajeunissement des docteurs

Une enquête réalisée en 1981 à l'initiative du ministère chargé alors de la recherche et de la technologie, sur un échantillon de docteurs de troisième cycle ayant soutenu leur thèse entre 1975 et 1980, avait mis en évidence : l'âge élevé des docteurs lors de la soutenance de thèse, un taux important de pré-insertions, ainsi que la précarité et la non-qualification de nombreux emplois, y compris dans l'enseignement.

Ce contexte semble bien avoir sensiblement évolué depuis. La croissance du nombre des allocations de recherche et des conventions Cifre a contribué à rajeunir la population des docteurs et à rendre moins fréquents les cas d'insertions professionnelles déqualifiées que l'on observait avant la mise en place de la thèse dite "nouveau régime". De même, le faible nombre de cas signalés de contrats à durée déterminée donne à penser que, sur ce point également, les différences qui existaient entre les sciences de l'homme et de la société et les sciences "dures" se sont estompées. Pour vérifier ces tendances, une nouvelle enquête sera prochainement menée ; elle portera sur l'année 1992 et l'on en profitera pour consolider les données de 1991. ■

CLASSIFICATION

Les sciences de l'homme et de la société sont réparties en deux familles subdivisées elles- mêmes en cinq groupes.
Le contenu de deux d'entre eux demande à être précisé :

- Le groupe intitulé "sciences de l'homme" comprend la philosophie, la psychologie, les sciences de l'éducation, les disciplines artistiques, les sciences et techniques des activités physiques et sportives, l'histoire des sciences et techniques, les sciences de l'information et la communication.
- Le groupe dénommé "homme, temps, espaces sociaux" rassemble l'histoire, la géographie, l'anthropologie et la sociologie.

EMPLOIS

LES ENTREPRISES : PREMIER DEBOUCHE DES DOCTEURS

La Direction de la Recherche et des Etudes Doctorales (DRED) du Ministère de l'Education Nationale a rendu publics les résultats d'une étude sur le devenir professionnel des étudiants ayant soutenu une thèse entre 1987 et 1990. Il en ressort qu'en moyenne, et toutes disciplines confondues, ce sont les entreprises qui constituent le débouché le plus important des docteurs : 32% de ceux ayant trouvé un emploi font de la R&D en entreprise, 9% y exercent d'autres fonctions. 41% des emplois trouvés, donc, l'ont été en entreprises, contre 27% dans l'enseignement supérieur et 20% dans les organismes publics.

Le premier graphique s'intéresse au devenir des docteurs une fois leur thèse soutenue. La rubrique "poursuite d'études" concerne principalement les post-doc (assez nombreux dans le domaine des sciences de la vie et de la santé), mais aussi des étudiants qui poursuivent des formations complémentaires, dans leur spécialité ou pas (des MBA par exemple).

Il est à noter que la part des situations inconnues est importante. C'est surtout vrai en droit et sciences économiques (31%), ainsi qu'en sciences humaines et sociales (26%).

Pour ce qui est de l'activité professionnelle (graphique n° 2), l'importance de la part de l'enseignement secondaire est surtout due au fait qu'en sciences sociales et humaines, de nombreux docteurs sont déjà enseignants. Dans toute les autres disciplines, l'enseignement secondaire représente moins de 6% des débouchés professionnels.

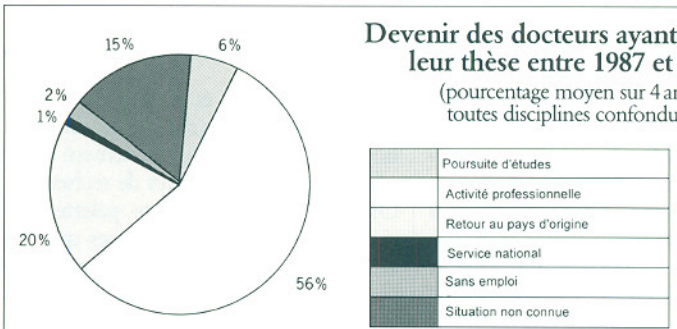
Selon cette enquête, l'enseignement supérieur constitue le premier débouché des mathématiciens (57%) et des docteurs en droit et en sciences économiques (46%). Il est au même niveau que l'enseignement secondaire (30%) pour les docteurs en sciences humaines et sociales. Il attire aussi 28% des docteurs en sciences de l'ingénieur.

Pour les docteurs en sciences de la vie et de la santé, ce sont en revanche les organismes publics de recherche qui constituent le principal débouché (33%).

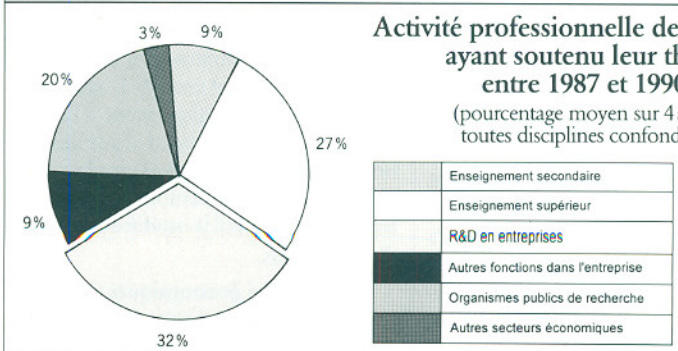
La recherche-développement en entreprises attire surtout les docteurs en sciences de la matière, en sciences de la terre et en sciences pour l'ingénieur, avec des taux supérieurs à 35%. Les docteurs en droit et en sciences économiques trouvent aussi des débouchés non négligeables dans les entreprises, mais plutôt en dehors de la recherche. ■

"Rapport Bleu" n° 11 :
"Diplômes d'études approfondies, campagne 1992, et Rapport de l'Observatoire des Thèses (II)", novembre 1992.
Disponible à la DRED :
Ministère de l'Education Nationale,
61 rue Dutot - 75015 Paris

Devenir des docteurs ayant soutenu leur thèse entre 1987 et 1990
(pourcentage moyen sur 4 ans), toutes disciplines confondues



Activité professionnelle des docteurs ayant soutenu leur thèse entre 1987 et 1990
(pourcentage moyen sur 4 ans), toutes disciplines confondues



DU COTE DES LABORATOIRES

L'INSTITUT DE FORMATION SUPERIEURE BIOMEDICALE

René-Luc Bénichou

L'Institut de Formation Supérieure Biomédicale, pôle Firtech rattaché à l'université de Paris-Sud, a mis en place à partir de 1985 un vaste réseau de laboratoires publics et d'entreprises industrielles pour former par la recherche des ingénieurs, universitaires, médecins et pharmaciens. Il répond ainsi à une demande de cadres de haut niveau exprimée par l'industrie biomédicale et le secteur hospitalier civil.

L'idée de créer l'IFSBM revient à Roger Monier, directeur du laboratoire d'oncologie moléculaire de l'Institut Gustave Roussy, et Claude Paoletti, qui a dirigé entre autres le département des sciences de la vie au CNRS. L'objectif initial était de doter le site de Villejuif, haut lieu hospitalier de la lutte contre le cancer, d'un enseignement spécialisé en cancérologie. Profitant de l'opportunité offerte par le lancement des pôles Firtech, en 1985, les deux fondateurs ont cependant très vite élargi l'ambition de l'IFSBM et en ont fait un institut frontière entre les ingénieurs et le milieu de la santé. Pour schématiser, l'IFSBM a constitué un solide réseau d'une soixantaine de laboratoires de recherche et d'une vingtaine de partenaires industriels, lui permettant aujourd'hui de former par la recherche une cinquantaine d'étudiants, dont 70% sortent d'écoles d'ingénieurs.

Le doctorat aide les ingénieurs à intégrer le secteur de la santé

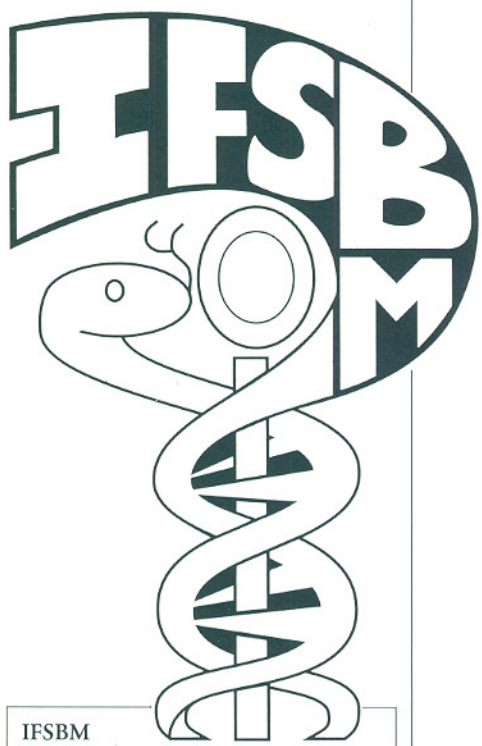
Il est tout à fait normal que les élèves ayant réussi les concours d'entrée aux grandes écoles privilégient cette filière: c'est une valeur sûre. *"Certains pouvaient pourtant avoir une vocation naissante pour la biologie, par exemple. Nombre de nos élèves sont en fait des ingénieurs qui reviennent à leur première vocation"*, indique Catherine Lavenot, responsable des relations industrielles de l'IFSBM. Il faut y ajouter les pragmatiques, ceux qui veulent exercer dans ce secteur économique résistant qu'est la santé, et qui ont besoin de la recherche pour y parvenir. Car dans ce milieu de médecins et de pharmaciens, les ingénieurs n'ont pas d'identité ni de rôle bien définis. Les docteurs en sciences, en revanche, y sont admis et reconnus pour leurs compétences scientifiques. C'est ainsi que le doctorat représente un atout essentiel pour les ingénieurs qui souhaitent exercer dans ce secteur décidément singulier de la santé.

Enseignement théorique obligatoire et partenariat industriel

Il ne faudrait pas cantonner pour autant l'IFSBM au rôle de "machine à thèses" pour ingénieurs. Son premier plus est de compléter l'apprentissage de la recherche par un enseignement théorique obligatoire, devant remettre toutes les pendules à l'heure. Une remise à niveau des connaissances s'impose en effet, car les élèves viennent d'horizons très différents: ingénieurs, universitaires, médecins, pharmaciens, vétérinaires. *"Les physiciens ou les informaticiens qui, par exemple, choisissent la filière de génie biologique et médical, savent à peine ce qu'est une cellule,* explique Catherine Lavenot. *Il faut donc les former à la biologie et à la pathologie, pour qu'ils puissent au moins dialoguer avec les médecins et les biologistes qu'ils ne manqueront pas de côtoyer dans leur vie professionnelle. Inversement, les biochimistes universitaires ont besoin d'une formation complémentaire en analyse numérique, en statistiques et en informatique."* Ces cours ont une autre finalité, tout aussi essentielle aux yeux de Roger Miglierina, le directeur des études: *"ils sont conçus pour casser la spécialisation qu'impose le sujet de thèse, pour forcer nos élèves à garder l'esprit ouvert"*. Brassage des thèmes, donc (en plus des cours théoriques, des cycles de conférences abordent la R&D industrielle, l'éthique, les autorisations de mise sur le marché des médicaments, ou la recherche d'emploi), mais aussi des intervenants (une moitié de praticiens éclairent l'aspect concret des "balayages" théoriques dispensés par des chercheurs de top niveau) et des techniques pédagogiques (ah! le redoutable séminaire interne où l'on doit présenter ses travaux devant tout l'institut...). Cet enseignement débouche sur un diplôme universitaire de formation biomédicale, délivré par l'université de Paris-Sud (pour la petite histoire, il faut signaler que ce sont les élèves eux-mêmes qui ont insisté pour qu'un diplôme officialise cette formation).

La seconde originalité de l'IFSBM tient à son approche des relations industrielles. La majorité des thèses associent une entreprise. *"L'industriel accompagne véritablement la formation de l'étudiant pendant trois ans,* indique Catherine Lavenot. *Il participe à la définition et au financement de la thèse, assiste aux réunions de laboratoires pour une partie de sa thèse, etc. Cette formule vise à ce que nos étudiants, qui préparent leur thèse le plus souvent dans un laboratoire public, soient imprégnés des réalités et des méthodes de travail de l'industrie"*. Cela paraît effectivement essentiel quand l'objectif affiché consiste à former de futurs cadres des industries de la santé. Mais le partenariat systématique avec des industriels permet aussi aux laboratoires appartenant au réseau mis en place par l'institut de diversifier et d'augmenter leurs contacts et contrats de recherche avec les entreprises.

Tout naturellement, les débouchés des anciens de l'institut se trouvent pour une bonne part dans le secteur pharmaceutique, soit en recherche, soit dans d'autres foncitons. Tel ancien, originaire de l'Ecole centrale de Paris, a pu ainsi décrocher un poste de coordination des essais cliniques d'un grand laboratoire pharmaceutique, alors qu'il était en très rude concurrence avec un médecin. Catherine Lavenot croit beaucoup, aussi, aux débouchés de "ses" thésards dans les petites entreprises de haute technologie. *"Ces petites sociétés offrent l'opportunité à ceux qui en ont la vocation de faire effectivement une recherche de haut niveau et de qualité. Dans le même temps, parce qu'elles sont souvent en phase de création ou d'expansion, elles proposent également des postes importants à saisir dans d'autres fonctions".*



IFSBM
(Institut de Formation Supérieure Biomédicale)
Institut Gustave Roussy Hautes Bruyères
pavillon de recherche 2
rue Camille Desmoulins
94805 Villejuif Cedex
Tél 1/45.59.49.63 - Fax 1/46.77.90.61
Directeur: Roger Monier
Directeur adjoint: Claude Malvy
Directeur des Etudes: Roger Miglierina
Chargée de mission aux relations industrielles: Catherine Lavenot.
Responsables de filières:
Biostatistique et épidémiologie: Joseph Lellouch
Génie biologique et médical: Robert Di Paola
Génie génétique et biotechnologie: Alain Sarasin
Pharmacologie: Alain Jacquemin-Sablon.

4è PROGRAMME CADRE DE LA CEE

Tel qu'il a été proposé par la Commission des Communautés européennes, le prochain programme-cadre de la recherche et du développement technologique (1994 - 1998) serait doté d'un budget de 14,7 milliards d'écus. 1 milliard d'écus devrait soutenir la formation et la mobilité des chercheurs européens, sous forme de bourses post-doctorales notamment.

FORMATIONS DOCTORALES

LES ECOLES D'INGENIEURS CONTRIBUENT A FORMER 2000 DOCTEURS PAR AN

En quatre ans, le flux annuel de thèses soutenues par des étudiants formés dans les laboratoires des écoles d'ingénieurs a augmenté de 45%.

Tel est l'un des enseignements que fournit l'enquête que la Conférence des Grandes Ecoles a menée au troisième trimestre 1992 sur l'évolution et le développement des activités de recherche de ses écoles membres. Ces chiffres, qui portent sur l'année 1991, étaient particulièrement attendus car les dernières données disponibles sur le potentiel de recherche des écoles d'ingénieurs dataient de 1987.

On peut ainsi mesurer le chemin considérable accompli par les écoles d'ingénieurs en matière de recherche. C'est ainsi que les crédits attribués et les contrats passés avec l'industrie ou diverses institutions (1,7 milliard de francs) ont augmenté de 35% en francs constants entre 1987 et 1991. Cette progression traduit en fait une diversification des sources de financement de la recherche dans les écoles. Les contrats communautaires représentent désormais 10% du volume total des contrats de recherche, alors qu'ils ne "pesaient" que 5% en 1987. De la même manière, l'intervention des régions est maintenant tout à fait significative puisqu'elles ont apporté un total de 76 millions de francs, soit 12% de l'ensemble des crédits d'équipement.

Les effectifs de chercheurs, de techniciens et d'administratifs rattachés aux centres de recherche des écoles se sont accrus de 10% sur la même période : ils étaient 12 000 en 1987, ils sont maintenant plus de 13 500, dont près de 9 500 chercheurs. Il est à noter que la plus grande partie de ce personnel supplémentaire est constituée de chercheurs rémunérés grâce aux contrats de recherche.

Ces efforts financiers et contractuels ont pleinement profité à la formation par la recherche : les écoles ont enregistré une croissance de 45% en quatre ans du flux annuel de thèses soutenues par des étudiants formés dans leurs laboratoires. Les 1950 thèses soutenues en 1991 représentent quelque 40% de l'ensemble des thèses soutenues en sciences. Et l'on remarque au passage que 60% des docteurs formés par les écoles sont des ingénieurs diplômés (1150). Cela dit, le nombre de thésards français présents dans les laboratoires des écoles d'ingénieurs est resté à peu près constant, alors que le nombre des thésards étrangers a très fortement augmenté (+ 50%).

En dépit de l'augmentation des soutenances de thèse, le nombre d'habilitations à délivrer des DEA et des doctorats a peu évolué pour les écoles d'ingénieurs. 28 écoles restent habilitées à délivrer le doctorat (pas de changement depuis 1987), tandis que 68 sont habilitées à délivrer le DEA (5 de plus qu'en 1987). La Conférence des Grandes Ecoles le déplore : *"La politique restrictive d'habilitation vis-à-vis des écoles gêne le développement de la recherche dans celles qui possèdent un bon potentiel matériel et humain et qui ne peuvent délivrer un diplôme".* ■

Les effectifs de 3ème cycle dans les écoles d'ingénieurs

	1987	1991	
Insciptions en DEA	4022	4250	+5,5%
dont étrangers	*1141*	*1260*	*+10,5%*
dont élèves-ingénieurs	*1551*	*1951*	*+25%*
Diplômes de DEA délivrés	2794	3475	+25%
dont étrangers	*821*	*1120*	*+36%*
dont élèves-ingénieurs		*1490*	
Inscription en thèse	5992	6800	+13%
dont étrangers	*2541*	*2720*	*+7%*
Diplômes de doctorat délivrés	1319	1950	+47%
dont étrangers	*298*	*680*	*+128%*
dont ingénieurs		*1175*	

Les écoles d'ingénieurs accueillent 7 400 thésards

		Français	Etrangers	Total
Boursiers	*MRE*	*1110*		
	CNRS	*225*		
	CIFRE	*450*		
	Autres	*730*		
	Total	2515		
Autres		1850		4365
Boursiers	*Etat français*		*1110*	
	Etat d'origine		*950*	
	Total		2060	
Autres			979	3035
Total Général 1991		**4365**	**3035**	**7400**
Répartition		59%	41%	
Rappel 1987		4580	1875	6455
Répartition 1987		71%	29%	

JEUNES CHERCHEURS

CONVERGENCE

Si je n'avais qu'un seul message à transmettre, dit Jacques Bordet, directeur de l'Ecole centrale de Lyon, *je dirais à tous nos étudiants : ne restez pas systématiquement dans votre laboratoire d'accueil, regardez à l'extérieur (...) pour mesurer la complexité des enjeux technologiques d'aujourd'hui et de demain, et pour élargir votre champ disciplinaire. C'est une occasion unique à saisir."*

Message reçu cinq sur cinq par les 350 étudiants de troisième cycle de l'ECL (en thèse et en DEA), qui se sont regroupés en 1992 au sein d'une association et qui viennent de lancer leur journal, *Convergence.*

Présidée par Kamel Toumi (mécanique des solides), l'association poursuit trois objectifs : l'information (vie quotidienne des étudiants de troisième cycle, bourses et financements, métiers...), l'intégration des troisièmes cycles dans la vie de l'école, et l'ouverture sur le monde extérieur, en particulier l'entreprise. L'association pourrait aussi créer et animer une antenne de l'Association Bernard Gregory a l'Ecole centrale de Lyon. ■

Association des étudiants de 3ème cycle de l'Ecole centrale de Lyon :
BP163 - 69131 Ecully Cedex
Tél 78.31.81.27 poste 48.24
Fax 72.18.91.44

POINT DE VUE

LA FORMATION PAR LA RECHERCHE : UNE BONNE ECOLE POUR LES MANAGERS DE HAUTE TECHNOLOGIE

Dr Edouard Sakiz
Président du Directoire de Roussel-Uclaf

Contrairement aux idées largement répandues selon lesquelles une formation par la recherche ne peut aboutir qu'à une carrière de chercheur, celle-ci constitue à mes yeux une excellente préparation pour un futur manager d'industries de haute technologie.

La recherche trempe le caractère en apprenant la constance dans l'effort. L'innovateur doit savoir payer le rare succès d'échecs fréquents et rester humble devant les faits. Comment être arrogant lorsque, sur cent expériences, une seule réussit ? Si l'on ajoute que la recherche développe la rigueur intellectuelle, on ne peut que conclure que cet apprentissage est bénéfique à tous les secteurs industriels et très utile, quel que soit le métier auquel on se destine. Je crois toutefois que la formation par la recherche est particulièrement opportune pour rejoindre les industries de haute technologie comme la pharmacie, l'électronique ou l'aéronautique, dont les directions générales sont confrontées en permanence à des paris qui déterminent l'avenir de l'entreprise.

Prenons l'exemple de l'industrie pharmaceutique. La direction est constamment amenée à faire des choix : quels domaines thérapeutiques ? quels thèmes à l'intérieur d'un domaine ? quels produits développer ? Certes, les responsables de la recherche et de la clinique aident, par leur expertise, à prendre les meilleures décisions possibles. Mais le choix final, dont dépend le futur de l'entreprise, relève uniquement de la direction générale. Toutes les industries de haute technologie devraient donc, à mon avis, avoir au moins un manager formé par la recherche dans leur équipe de direction. Quelques exemples, pris dans mon expérience personnelle, peuvent illustrer mon propos.

La course au prix Nobel

Le parallélisme entre la prise de décision dans les programmes de recherche et le management d'une industrie de haute technologie peut paraître lointain, mais en fait les similitudes sont nombreuses. Au cours de ma période de recherche universitaire, j'ai travaillé pendant sept ans sur la découverte, l'isolement et la synthèse des hormones hypothalamiques avec le professeur Roger Guillemin. On soupçonnait, dans les années 50, que les cellules nerveuses au niveau de l'hypothalamus pouvaient, contrairement à ce qui était admis, sécréter des hormones. Encore fallait-il le prouver. Tout comme dans l'industrie, la concurrence était acharnée. Le prix Nobel était certainement au bout du chemin. Le professeur Guillemin, qui a continué dans cette voie les dix années suivantes, a reçu cette suprême récompense en 1975. Or à tous les stades, nous étions confrontés à des choix cruciaux de méthodes et de techniques. Un mauvais choix et c'était cinq à six années de perdues, donc la mise hors course du prix Nobel.

L'aventure du Decis

Prenons maintenant un exemple dans mon parcours industriel. Le groupe Roussel-Uclaf, que j'ai l'honneur et la chance de diriger, a une compétence particulièrement marquée dans les synthèses chimiques très complexes. Grâce à cette maîtrise technologique, l'entreprise a réussi une spectaculaire diversification dans le domaine agricole.

En 1974, un scientifique anglais, M. Elliott, ajoutant deux atomes de brome à une molécule pyréthrinoïde, ouvrait la voie à une nouvelle génération d'insecticides agricoles puissants, non toxiques pour l'homme et respectant l'environnement.

Les chimistes de Roussel-Uclaf ont rapidement réalisé la prouesse d'isoler et de synthétiser le seul élément réellement actif parmi les 8 isomères du produit obtenu par Elliott. A ce moment-là, nous nous sommes trouvés devant un choix d'une portée considérable. Pour tous nos concurrents, pour nos actionnaires et même pour une grande partie de notre personnel, il s'agissait d'une synthèse acrobatique de laboratoire sans aucune faisabilité industrielle. Nos concurrents, ICI en Angleterre, Sumitomo au Japon, FMC aux Etats-Unis, ont tous préféré commercialiser le produit "brut".

Il était donc nécessaire d'avoir, au niveau de la direction générale de Roussel-Uclaf, une parfaite connaissance et une grande confiance dans le potentiel de recherche chimique du groupe, et une capacité de prise de risque non négligeable. Investir 200 millions de francs en 1975 pour construire une nouvelle usine, alors que pas un seul gramme de matière active n'était encore utilisé par les agriculteurs, demandait un certain courage. L'aboutissement de ce projet a conduit à l'insecticide Decis, lancé en 1980. Il est toujours, 13 ans après, l'insecticide le plus puissant au monde et, pour le groupe, une des ses meilleures sources de profit.

Bien que similaires, les choix sont d'une tout autre envergure quand il s'agit de la recherche académique, où la sanction est individuelle pour le chercheur, ou d'un groupe comme Roussel-Uclaf, où le sort de 16 000 personnes est en jeu. Mais fondamentalement, il existe une grande parenté entre un bon manager et un véritable chercheur.

Visionnaire

Les cas d'école identiques à celui de l'aventure du Decis se rencontrent plus fréquemment qu'on ne le pense. Heureusement, dirais-je, car ils sont absolument nécessaires au progrès de l'entreprise. Dans les industries de haute technologie plus qu'ailleurs, il faut être visionnaire. La recherche de haut niveau développe cette aptitude, alors que les personnes formées par la gestion ou le marketing ont tendance à raisonner sur le court terme. Or comment élaborer une stratégie sans vision à long terme ?

Il est clair cependant que la recherche n'apprend pas tout. En particulier, elle ne prépare pas à la gestion ; mais comme elle apprend à travailler en équipe, il suffit de savoir s'entourer de collaborateurs compétents. Elle ne forme pas non plus des leaders, aptitude essentielle pour remplir une fonction de direction générale. Mais est-il raisonnable de penser acquérir cette aptitude à une autre école que celle de la vie ? ■

Cet article résume la conférence prononcée par le Docteur Edouard Sakiz lors du forum de l'Ecole Polytechnique, le 3 février 1993, et dont le thème central était la formation par la recherche.

BOURSES POST-DOCTORALES DU CNRS COFINANCEES AVEC DES ENTREPRISES

Chaque année, le CNRS propose 25 bourses post-doctorales cofinancées avec des entreprises et, éventuellement, des régions. Ces bourses (14 000 F mensuels bruts) s'adressent à des jeunes docteurs ayant soutenu leur thèse depuis moins d'un an. Objectif : parfaire sa formation dans un laboratoire du CNRS (propre ou associé), sur un sujet de recherche proposé par une entreprise, en vue d'intégrer éventuellement l'industrie. Il n'y a aucune date limite pour le dépôt des dossiers.

Contact :
chargés de mission aux relations industrielles dans les délégations régionales du CNRS.

LES CONSEILS DU SAGE

- *La réinsertion se prépare avant le départ.*
- *Mieux vaut garder une base arrière en France.*
- *Ne pas rester absent trop longtemps : 6 à 8 ans au grand maximum.*

L'AVRIST

L'AVRIST regroupe des personnes qui assument ou ont assumé des fonctions de conseiller ou attaché scientifique dans des pays étrangers, en vue de contribuer au développement de la dimension internationale dans les domaines de la science, de la recherche et de la technologie. Elle intervient pour trouver des compétences dans un pays donné, pour fournir des informations sur l'état d'une technique, pour organiser des missions techniques à l'étranger ou pour aider à promouvoir des technologies françaises. Elle est présidée par Jean-Pierre Rozelot, astronome au CERGA (Observatoire de la Côte d'Azur).

AVRIST - c/o FIEE : 11 rue Hamelin 75116 Paris Tél 1/46.34.35.46 (Mme Gaufreteau).

EXPATRIES

LA REINSERTION DES CONSEILLERS ET ATTACHES SCIENTIFIQUES

Pierre Baruch et Jean-Pierre Rozelot (Avrist)

Les conseillers et attachés scientifiques en poste dans les ambassades de France à l'étranger peuvent connaître quelques difficultés à leur retour en France, révèle un récent rapport de l'AVRIST (Association pour la valorisation des relations internationales scientifiques et techniques).

A la fin des années soixante, la France a été parmi les premiers pays à constituer, auprès de ses représentations diplomatiques, un réseau de conseillers scientifiques à l'étranger chargés de promouvoir la recherche française. Une centaine de conseillers et attachés scientifiques sont aujourd'hui en poste.

La plupart sont des universitaires ou des chercheurs d'organismes publics, mais l'on trouve également des enseignants du second degré, des fonctionnaires des grands corps de l'Etat, ainsi que des agents contractuels des administrations et des personnels du secteur privé. Quel que soit leur statut d'origine, ils sont employés par le Ministère des Affaires Etrangères sur contrat ou détachement à durée déterminée.

Rentrer en France...

Bien qu'ils rendent d'estimables services à la coopération scientifique et à la défense des intérêts de la science française, les conseillers et attachés scientifiques en poste à l'étranger ne sont pas à l'abri de difficultés de réinsertion en France. Certes, seulement dix à vingt conseillers et attachés ont à se réinsérer en France chaque année et aucune difficulté n'est vraiment insurmontable. Mais comment ne pas s'étonner qu'ils rencontrent des problèmes dans le déroulement de leur carrière, au vu des compétences nouvelles qu'ils ont acquises et des responsabilités qu'ils ont assumées pendant plusieurs années à l'étranger ? Le problème doit être considéré par les pouvoirs publics non seulement dans l'intérêt des agents eux-mêmes, mais également dans celui de l'Etat. Sans reconnaissance des services rendus, c'est le recrutement d'agents compétents qui risque de souffrir. On n'en est certes pas là, mais la situation relativement rassurante des dernières années est en train de se modifier rapidement, en raison de l'évolution des modes de fonctionnement des instances d'évaluation des carrières (pour les universitaires notamment). Et l'effet psychologique de quelques cas sensibilise toute la population des conseillers et attachés. C'est pourquoi l'AVRIST a tenu à regarder de près les problèmes de garantie de réinsertion et de maintien de droits acquis, quand il ne s'agit pas tout simplement du maintien de la protection sociale (un contractuel qui quitte ses fonctions à l'étranger est exclu du régime individuel de l'assurance chômage ; il est vrai qu'en contrepartie, il a droit au revenu minimum d'insertion !).

La très grande majorité des conseillers et attachés scientifiques sont fonctionnaires ou assimilés et ne courent pas le risque d'une perte d'emploi, mais la place qu'ils retrouvent correspond-elle à la position qu'ils ont eue en poste à l'étranger et à l'expérience qu'ils y ont acquise ? Changeant de milieu et de préoccupations, n'auront-ils pas la sensation – paradoxale dans ce cas – de se retrouver étrangers chez eux ? Le problème n'est d'ailleurs pas particulier aux conseillers et attachés scientifiques et se retrouve fréquemment quand une carrière dans un corps de l'Etat comporte une période d'éloignement. Le cas très voisin des fonctionnaires internationaux a par exemple fait l'objet d'un rapport particulier au premier ministre.

Les risques du retour

Les jeunes chercheurs ayant accepté un poste d'attaché scientifique sont particulièrement exposés. Ayant quitté leur laboratoire à une période où, en théorie, ils sont censés être le plus productif, ils courent le risque de se voir dépassés par leurs collègues restés immergés dans la recherche. Souvent, d'ailleurs, il leur est demandé à leur retour de refaire leurs preuves scientifiques : on attend qu'ils publient quelques articles avant de leur accorder une promotion. Les commissions chargées du suivi des carrières ont en effet peine à se rendre compte de la nature et de l'intérêt des activités qu'ils ont eues en poste.

Les chercheurs seniors voulant retourner "à la paillasse" connaissent aussi quelques déboires : en leur absence, leur équipe et leur équipement ont pu être dispersés ; la structure de leur laboratoire aura pu changer ; il leur appartiendra, à eux aussi, de montrer leurs mérites scientifiques. Mais la recherche n'est-elle pas faite aussi de telles remises en cause ? La meilleure recette, dans ce cas, est d'avoir préparé longtemps à l'avance son retour en gardant des contacts scientifiques avec, en premier lieu, le laboratoire d'origine et, d'une manière plus générale, avec les laboratoires du pays de résidence.

Pour les universitaires, faire reconnaître leur expérience de conseiller ou d'attaché scientifique relève de l'exploit. En effet, bien que l'article 3 de la loi sur l'enseignement supérieur reconnaisse cinq activités complémentaires aux enseignants-chercheurs (enseignement, recherche, administration, relations internationales, valorisation industrielle), les commissions locales et le Conseil national des universités (CNU) ont un peu trop tendance à négliger l'impact des deux dernières activités dans l'avancement.

Les enseignants du secondaire connaissent pire : qu'ils soient certifiés ou agrégés, ils n'ont pratiquement aucune chance de retrouver le poste qu'ils avaient et courent le risque d'une affectation décidée au hasard. Quant aux contractuels, leur situation se résume assez bien en disant que, pour eux, le retour c'est l'aventure !

Que faire ?

Face à ces difficultés, et conscients de leurs nouvelles compétences, d'anciens conseillers et attachés scientifiques préfèrent abandonner la recherche pour occuper d'autres fonctions au sein de leur organisme (politique scientifique, relations internationales). A moins qu'ils ne partent dans le secteur privé, mais c'est une autre aventure.

Pour aider à résoudre de tels problèmes de réinsertion, l'AVRIST suggère que les administrations et les organismes réservent quelques postes pour confier, pendant une période limitée, à des anciens conseillers et attachés, des tâches en rapport avec leur compétences "internationales". Ceci leur permettrait de trouver plus sereinement un point de chute définitif. Il est aussi proposé de permettre, dans des cas exceptionnels, quelques reclassements dans les emplois de la fonction publique laissés à la discrétion du gouvernement. Les pouvoirs publics pourraient encore réserver certaines de leurs missions d'expertise ou d'études à d'anciens conseillers et attachés scientifiques. Enfin, leurs conditions d'avancement pourraient être notablement améliorées : d'abord par la reconnaissance explicite de leur activité à l'étranger (leurs responsabilités de gestion ne justifieraient-elles pas qu'ils bénéficient d'un élargissement éventuel de la pratique des bonification d'ancienneté ?) ; ensuite par des propositions d'avancement, de promotion, voire de changement de corps, émises à l'attention des commissions statutaires par une commission ad-hoc. ■

FORMATIONS DOCTORALES

UN DOCTORAT FRANCO-BRITANNIQUE EN ADMINISTRATION DES AFFAIRES

Marquant à leur manière la naissance du marché unique européen, le groupe ESC Grenoble et The Management College at Henley, un institut britannique de formation supérieure au management, proposent ensemble, depuis janvier 1993, une nouvelle formation internationale qui prépare au diplôme de doctorat en administration des affaires (DBA in English). Ce diplôme est délivré sous le sceau de Brunel University. La formation, qui peut être suivie indifféremment à Grenoble ou à Henley, se déroule sur trois ans. La première année est consacrée à des cours et séminaires dans les domaines du conseil et du management de la recherche. Les deux années suivantes, les étudiants rédigent une thèse de doctorat dont le sujet est proposé par une entreprise. A noter: les doctorants sont régulièrement évalués.

Ce doctorat s'adresse à une trentaine de personnes par promotion, parfaitement bilingues anglais-français, de niveau bac+5 (mastère spécialisé, diplôme de grande école, DEA, DESS ou diplôme étranger équivalent), et exerçant une activité professionnelle depuis au moins 5 ans. Il leur est demandé, lors de la sélection, de présenter un plan de carrière qui justifie leur intérêt pour le DBA.

Ce DBA prépare à trois fonctions complémentaires: conseil stratégique de haut niveau, recherche en sciences de gestion et en management technologique, formation (enseignement supérieur ou formation pour cadres dirigeants). ■

Groupe ESC Grenoble
Europole, 12 rue Pierre Semard - BP 127
38003 Grenoble Cedex 01
Tél 76.70.60.60

EUROPE

LA RECHERCHE EUROPEENNE A PORTEE DES PME

La Communauté européenne incite les PME à se regrouper pour mieux participer à l'effort de R&D communautaire et pour en retirer davantage de bénéfices. Pour cela, elle vient de mettre en place une nouvelle procédure, CRAFT (Cooperative Research Action for Technology), basée sur le principe de la recherche coopérative. Ce programme permet à des PME (moins de 500 personnes) de plusieurs Etats membres de confier à un centre de recherche de leur choix un problème technologique commun qu'elles ne peuvent résoudre seules. La CEE prend en charge la moitié du financement des projets, à condition que leur coût total n'excède pas 1 million d'écus (environ 7 millions de francs) et que leur durée soit de deux ans maximum.

En 1992, 16 projets ont été sélectionnés, regroupant 145 PME de 15 pays, et 40 nouveaux projets devraient démarrer prochainement. L'objectif de la procédure CRAFT, qui dispose d'un budget global de 57 millions d'écus, est de permettre le lancement de 150 projets d'ici la fin 1993, associant quelque 1500 PME de toute l'Europe.

Des PME françaises participent à 8 programmes sur les 16 déjà lancés, et 2 autres projets sont pilotés par des entreprises françaises: un projet d'automatisation dans l'industrie de la chaussure, piloté par Carel Productions (47 personnes), et un projet d'amélioration des outils de coupe et d'emboutissage par dépôt d'alliages de chrome, mené par la Frabrique d'Outillages de Saint-Etienne (65 personnes).

Les centres techniques industriels devraient probablement jouer un rôle majeur dans le cadre de CRAFT. Ils ont en effet, par définition, une longue pratique de la recherche coopérative pour les PME et ils se sont regroupés, au sein du réseau CTI, pour mieux coordonner leurs activités et renforcer leur présence en Europe (ils participent déjà à près de 200 projets européens). ■

Contact en France:
Françoise Girault,
Chef du service ANRT-Europe
16 avenue Bugeaud - 75116 Paris
Tél 1/47.04.47.57

ASSOCIATIONS

L'ANDES PUBLIE SON GUIDE 1993 ET OUVRE UNE SECTION EN BRETAGNE

L'édition 1993 du Guide des aides aux formations doctorales et post-doctorales, dont le titre parle de lui-même, vient de sortir (165 F + 25 F de port). Rappelons simplement que c'est le seul ouvrage recensant la quasi totalité des systèmes de financement des thèses et des stages post-doctoraux.

Par ailleurs, l'Association Nationale des Docteurs ès Sciences va créer une section en Bretagne, sous l'impulsion de Pierre Kimfoko (2 allée de Malmoë, 35200 Rennes - 99.51.86.14 après 18 h 00), qui souhaite mobiliser davantage les jeunes chercheurs au sein de l'association. ■

ANDES: 16 rue Claude Bernard
75231 Paris Cedex 05
Tél 1/43.37.51.12 (matin)

FISCALITE

LE CREDIT D'IMPOT RECHERCHE A DIX ANS

Le crédit d'impôt-recherche permet aux entreprises de déduire de leur impôt la moitié de l'accroissement de leurs dépenses de R&D, jusqu'à concurrence de 40 millions de francs. Les dépenses prises en compte couvrent les dotations aux amortissements, les dépenses de personnel, les dépenses de fonctionnement, la sous-traitance de travaux de R&D, les brevets et la normalisation.

Cette mesure de soutien fiscal à la recherche industrielle, qui fête cette année son dixième anniversaire, touche quelque 8000 entreprises et représente pour l'Etat un effort financier de 4 milliards de francs. Le crédit d'impôt-recherche s'avère être particulièrement incitatif pour les PME: par ce biais, en effet, l'Etat prend en charge 12% des dépenses de R&D des entreprises réalisant moins de 500 millions de francs de chiffre d'affaires (contre 4% pour les grosses sociétés).

En outre, cette disposition fiscale constitue un puissant soutien à l'embauche de chercheurs et de techniciens (les frais de personnels représentent près de 60% des dépenses de R&D des entreprises). ■

PROFESSION CHERCHEUR

Le titre évocateur de ce mensuel, lancé en décembre 1992 par les éditions Hosanna, reflète parfaitement son contenu: le chercheur est bien l'unique héros de ces 50 pages d'interviews, de portraits, de réflexions et d'informations. Abonnement: 250 F (10 numéros).

Hosanna SA:
217 quai de Stalingrad
92130 Issy-les-Moulineaux
Tél 1/45.29.90.10

LA SCIENCE EN FETE

La fête de la science aura lieu du 4 au 6 juin 1993. L'année passée, 1245 manifestations et opérations avaient été organisées sur l'ensemble du territoire, qui avaient attiré plus d'un million de visiteurs.

TRADITION SCIENTIFIQUE

Les origines de la société Carl Zeiss rappellent que les scientifiques ont été associés dès le début à la fabrication et à la commercialisation d'instruments de précision. En 1846, Carl Zeiss, "mécanicien d'université", fabriquait des doublets d'excellente qualité (c'était le nom que l'on donnait à l'époque aux microscopes), mais au prix de "tâtonnements éternels" qu'il avait en horreur. Il recherchait une méthode scientifique permettant de calculer les objectifs. Le physicien Ernst Abbe s'y attelle et découvre la théorie sur la formation de l'image microscopique, tandis qu'Otto Schott, considéré comme le fondateur de la tehnologie moderne du verre, lui apporte la base scientifique qui manquait à la technique du verre. En 1889, Abbe crée la Fondation Carl Zeiss pour reprendre les activités industrielles de Zeiss disparu un an plus tôt.

PARCOURS

TECHNICO-COMMERCIAL EN INSTRUMENTATION SCIENTIFIQUE

René-Luc Bénichou

La fonction technico-commerciale reste encore très délaissée par les docteurs en sciences. Pourtant, les sociétés d'instrumentation scientifique apprécient beaucoup leurs connaissances et leur culture techniques, qui leur permettent de dialoguer d'égal à égal avec leurs clients, universitaires ou industriels. Le parcours d'Hamid Laroui, docteur en sciences des matériaux et responsable commercial du département de microscopie électronique à Carl Zeiss France, permet de mieux cerner quelque unes des facettes de ce métier où compétence scientifique et relations humaines sont essentielles.

"Il y a place pour les docteurs en sciences dans le métier de technico-commercial". Nous sommes sur le campus scientifique d'Orsay, en mai 1992. Depuis deux heures, cinq responsables de sociétés d'instrumentation scientifique tentent de convaincre environ 150 thésards de ne pas délaisser ce type de débouchés professionnels. Il y a là des représentants de Carl Zeiss, Beckman, Oxford Instruments, Drusch et Sofie Instruments, tous réunis par l'antenne de l'Association Bernard Gregory à l'université de Paris-Sud.

Usine à gaz

Leur propos est-il bien compris? Quelques questions de la salle montrent que la vente n'a pas bonne presse auprès de ces jeunes chercheurs. On pressent qu'ils n'y viendront qu'en dernier recours. A tel point que les orateurs se sentent obligés de mettre les points sur les "i": *"pour espérer arriver à négocier un prix, il faut avoir auparavant démontré au futur utilisateur la puissance et la sophistication de nos appareils"*, souligne M. Lissmyr, de Carl Zeiss. L'observateur en arrive même à s'étonner que des thésards, pourtant aux premières loges des âpres négociations techniques précédant l'acquisition d'un nouvel équipement par leur laboratoire, puissent oublier combien les universitaires sont sensibles aux compétences techniques de leurs interlocuteurs commerciaux.

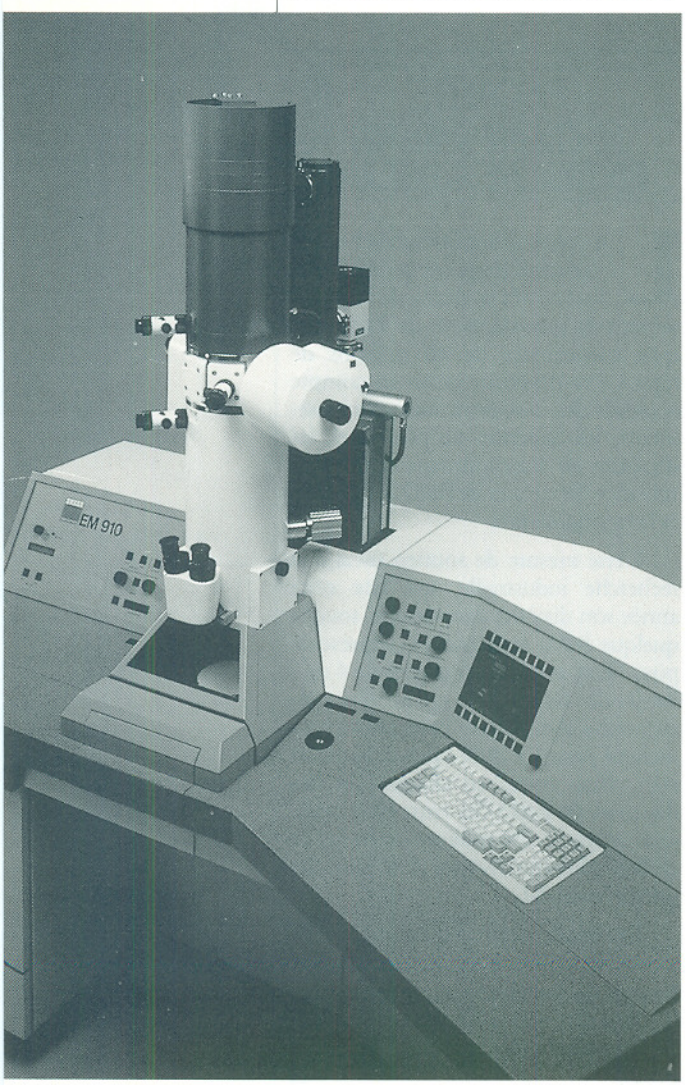
"Les universitaires nous demandent des usines à gaz!", s'exclame Hamid Laroui, docteur en sciences des matériaux et responsable commercial du département de microscopie électronique de Carl Zeiss France. *"Non seulement ils manquent de crédits, mais il veulent toujours des modifications incroyables. Jamais ils n'achètent le microscope du catalogue; ils souhaitent y rajouter des trucs et des machins, enlever ce dont ils n'ont pas besoin..."*

Une dizaine de microscopes électroniques vendus par an

On comprend que les docteurs en sciences qui, comme Hamid Laroui, ont utilisé intensivement pour leur thèse de multiples appareillages sophistiqués, soient de plus en plus recherchés par les sociétés qui les commercialisent. Question d'efficacité (ils sont très vite opérationnels et sont à l'aise dans le milieu de la recherche) et de crédibilité (ils sont du même niveau scientifique que les clients et ont été formés à la même exigence de rigueur). *Il est beaucoup plus facile d'enseigner à un scientifique les ficelles de la négociation commerciale que de demander à un commercial pur de comprendre comment fonctionne un microscope électronique"*, résume Hamid Laroui. Il faut en effet des années d'expérience pour qu'un commercial acquière les rudiments techniques nécessaires, alors qu'un scientifique fait le tour des techniques commerciales en moins de six mois, de l'élaboration d'un devis aux principes de négociation des prix, en passant par les petits trucs indispensables à savoir pour éviter les bévues qui ne pardonnent pas.

Hamid Laroui, qui n'avait pas plus la vocation qu'un autre, avoue aussi qu'il lui est très agréable de s'entendre appeler "docteur" par ses collègues. *"Lors de mon entretien d'embauche, qui s'est déroulé en anglais, mes employeurs se sont intéressés fortement au laboratoire dans lequel j'avais fait ma thèse et à mon directeur de thèse, qu'ils connaissaient de réputation. Les Allemands savent apprécier à tous points de vue la formation doctorale"* (embauché à 180 000 F brut annuels en 1989, il gagne aujourd'hui environ 250 000 F). A la tête d'une petite équipe composée de quelques techniciens et d'une secrétaire, il est seul responsable des ventes de microscopes électroniques à balayage et à transmission pour toute la France. Concrètement, cela représente une quarantaine d'affaires potentielles qu'il doit suivre chaque année, sachant qu'une dizaine tout au plus aboutiront. *"On travaille beaucoup par téléphone et ne nous déplaçons qu'à bon escient*, explique-t-il (il dispose d'un voiture de fonction). *Je ne fais qu'une dizaine de visites par mois environ. Le reste du temps, je suis à mon bureau, à établir des devis, à répondre aux questions des clients, à résoudre les demandes de modification des appareils, à élaborer des stratégies de vente..."* Sa formation lui permet en outre de sélectionner, parmi les idées d'amélioration exprimées par les clients, celles qui pourraient être incorporées dans la gamme.

Il faut cependant constamment garder à l'esprit que le contact personnel avec le client est extrêmement important. En France, pas moins de cinq concurrents (trois japonais et deux européens) se partagent le marché de la microscopie électronique. Dans ces conditions, il est normal que le "feeling" intervienne pour moitié dans la décision finale. *"Le capital de sympathie se décide dans les cinq premières minutes de la toute première rencontre. C'est exactement comme pour un entretien d'embauche: si ça colle dès le départ, on peut espérer aller jusqu'au bout"*.



Carl Zeiss France, qui emploie 180 personnes, commercialise des microscopes, des instruments géodésiques et médicaux, des appareils de mesure, des verres correcteurs et des jumelles.

ENTREPRISES PORTES OUVERTES

IMAJE : LA R&D DES TACHES D'ENCRE

René-Luc Bénichou

L'impression par jet d'encre, qui offre une souplesse et une rapidité bien adaptées au marquage rapide d'objets de toutes natures, a propulsé la société Imaje, créée en 1982, parmi les leaders mondiaux de ce marché en forte croissance. Cette technologie nécessite toutefois d'importants travaux de R&D, que le centre de recherche d'Imaje, Toxot Science & Applications, mène en collaboration avec de nombreux laboratoires publics.

Il est de nombreux détails de la vie quotidienne auxquels on ne prête pas toute l'attention qu'ils méritent. Prenez les œufs, oui, ceux dont on ne sait s'ils ont précédé ou suivi la poule : ne vous êtes-vous jamais demandé par quel miracle technologique on peut imprimer une date de ponte sur leur surface concave, sans briser la coquille ? Et les câbles électriques qui portent eux aussi l'inscription d'une norme tracée à même la gaine de plastique ? Et les minuscules transistors et autres composants électroniques ? Et les flacons et petites boîtes cylindriques, qui portent un numéro de lot et une date limite de consommation ?

Ces petits mystères ont une explication : la technique d'impression au jet d'encre. Des millions de gouttes d'encre dont on contrôle la formation, la composition et la trajectoire de manière à pouvoir imprimer, par exemple, une date de fabrication sur quelque 60 000 canettes de bière à l'heure. Mais seulement trois sociétés dans le monde dominent réellement ce marché particulier : l'américaine Vidéo Jet (filiale de General Electric), l'anglais Domino (issue d'un laboratoire de Cambridge) et la française Imaje SA, créée en 1982 par Jean-Claude Millet, un ancien de Thomson. Pendant plusieurs années consécutives, cette dernière, basée à Valence (Drôme), a connu une croissance mirifique de + 40 % par an et a multiplié ses implantations à l'étranger, jusqu'en Chine. Elle a vendu entre 15 000 et 20 000 machines depuis sa création et, en 1991, son chiffre d'affaires consolidé atteignait 584 millions de francs. La crise ne l'a cependant pas épargnée et, pour 1993, la croissance prévue n'est "que" de 15 %.

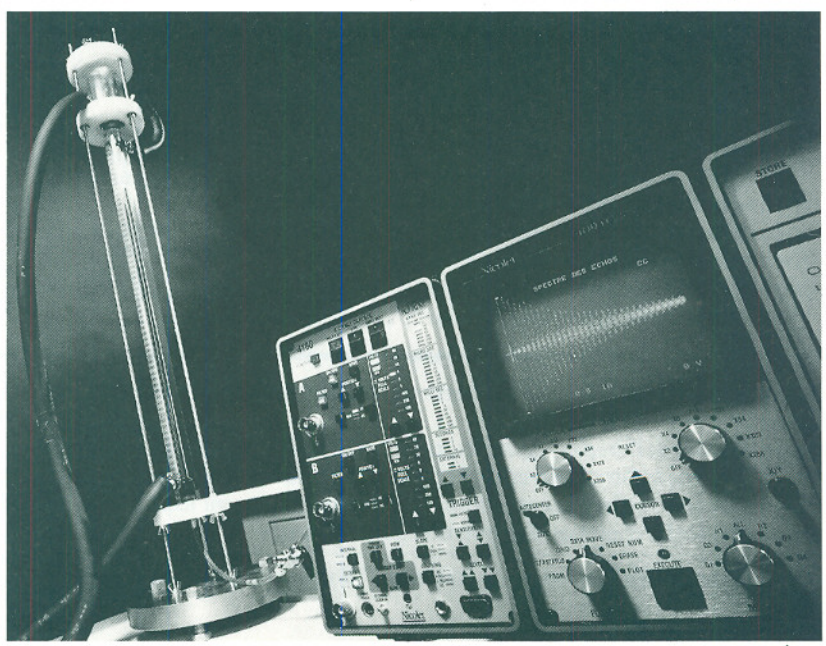
Bien que les premiers travaux scientifiques ayant débouché sur cette technique remontent au dix-huitième siècle, lorsque l'abbé Nollet expérimentait des projections de liquides dans un champ électrique, l'impression au jet d'encre reste encore une technologie extrêmement complexe à maîtriser. La difficulté de son industrialisation est renforcée par le fait qu'il vaut mieux proposer aux imprimeurs des machines simples à utiliser, d'un bon rapport qualité-prix, faciles à entretenir et qui s'intègrent parfaitement dans une chaîne complète d'impression industrielle.

Une technologie complexe

"Je ne connais pas d'exemple d'autres processus industriels qu'il faille décomposer en autant de phénomènes nécessitant chacun des travaux de recherche, tant fondamentale qu'appliquée", souligne Arthur Soucemarianadin, ingénieur des travaux publics et docteur de l'université Joseph Fourier de Grenoble, responsable du département "projection de liquides". De fait, les activités de R&D d'Imaje emploient une quarantaine d'ingénieurs de recherche, sur un effectif total d'un peu moins d'un millier de personnes, dont la plupart sont docteurs. A commencer par le directeur du centre, Alain Dunand, ingénieur des arts et métiers et docteur, lui aussi, de l'université Joseph Fourier. Il est à noter au passage que le centre de recherche d'Imaje s'est transformé en société anonyme en janvier dernier, filiale à 100 % de la maison-mère. Son nouveau nom est Toxot Science & Applications, pour rappeler cet étrange poisson, le *toxotus chatareus*, qui abat ses proies en projetant un jet de liquide.

L'organisation de Toxot reflète parfaitement les nombreux problèmes scientifiques et technologiques que pose l'impression à jet d'encre. A chaque phase du procédé correspond un département de R&D : la projection de liquides (le plus important en effectifs), l'électronique analogique, la conception mécanique et hydraulique, l'électronique logicielle, l'infographie et la chimie. Très grossièrement, disons que le procédé consiste à transformer un jet d'encre en gouttes sous l'effet d'un résonateur (jusqu'à 125 000 gouttes par seconde), à apporter une charge électrique à ces gouttes, puis à les diriger par un champ électrique de façon à ce qu'en tombant les unes derrière les autres, elles impriment un motif préalablement mémorisé. Evidemment, la nature de l'encre utilisée doit tenir compte aussi de la surface à imprimer. Tout ceci fait largement appel à de nombreux travaux en rhéologie, électrostatique, adhésion, analyse numérique...

"D'une manière générale, peu de chercheurs français s'intéressent spontanément aux applications de l'impression par jet d'encre, regrette Arthur Soucemarianadin. *Aussi ne cessons-nous de renforcer nos collaborations avec les laboratoires publics, en particulier à Grenoble, Lyon et Saint-Etienne, par le biais de contrats, de financement de thèses (notamment des conventions Cifre), etc. Imaje a d'ailleurs formalisé ces relations en signant une convention cadre avec le CNRS".* Lui-même est, depuis janvier 1993, directeur de recherche associé au CNRS, un statut qui lui permet, en plus de ses tâches industrielles, de mener des recherches plus fondamentales dans le cadre du CNRS, d'encadrer plusieurs thésards et, bien sûr, de contribuer à promouvoir au sein même de l'organisme tous travaux pouvant servir à l'impression par jet d'encre. ■



Rhéomètre destiné à la mesure à haute fréquence (50 kHz - 500 kHz) des propriétés viscoélastiques des fluides. Thèse de doctorat de l'université de Grenoble I, sur convention Cifre passée entre Imaje et l'Institut de mécanique de Grenoble (devenus depuis respectivement Toxot Science & Applications et le Laboratoire de rhéologie). Photos © Imaje.

Toxot Science & Applications
(centre de recherche d'Imaje)
36 rue du Docteur Abel
Technoparc de la Plaine
26 000 Valence
Tél. 75.56.35.35
Fax 75.55.58.44
Directeur scientifique : Alain Dunand
Directeur du marketing : Jean-Philippe Stefanini
Effectifs : environ 40 personnes, dont une vingtaine d'ingénieurs de recherche.
Domaines de recherche : dynamique des fluides, rhéologie, sciences des matériaux, micro-mécanique, logiciel, modélisation mathématique, calcul numérique, physico-chimie.

PANTAGRUEL

Cette nouvelle publication, dont le premier numéro est daté de décembre 1992, se définit elle-même comme "une revue omnidisciplinaire où il est question de science, d'information et de curiosité intellectuelle, de transmission du savoir et d'université". Elle a l'ambition de publier "le meilleur des travaux des jeunes chercheurs" (résumés de thèses et de mémoires de DEA), mais ne précise toutefois ni comment ni par qui sont sélectionnés les articles.

Pantagruel (100 F les 4 n°, abonnement gratuit pour les étudiants) :
11 bis impasse Daunay
75011 Paris
Tél 1/43.70.04.33
Minitel :
36.15 Pantagruel.

HOME SWEET HOME

FROGJOBS : LA MESSAGERIE D'AIDE AU RETOUR DES JEUNES SCIENTIFIQUES EXPATRIES

Les jeunes scientifiques français en formation aux Etats-Unis (master, thèse ou stage post-doctoral) ou qui y effectuent leur service national en tant que VSN, disposent désormais d'un nouveau service d'aide au retour en France : FrogJobs.

Lancé par la Mission scientifique française à Washington, ce service se présente sous la forme d'une messagerie électronique accessible via les réseaux Internet et Bitnet. Y seront diffusés des offres d'emploi (postes en entreprises, avis de concours de la recherche publique et de l'enseignement supérieur, propositions d'emploi des laboratoires d'organismes, d'universités et d'écoles), des informations sur l'évolution du marché de l'emploi en France et des conseils pratiques. L'Association Bernard Gregory apporte son plein concours à l'opération.

Pour offrir le meilleur service possible à ces jeunes scientifiques français de haut niveau, FrogJobs incite toutes les personnes, qui, en France, disposent d'informations sur l'emploi et de propositions de postes, à devenir correspondants et à participer à la messagerie, soit en y communiquant les offres d'emploi qu'elles ont à pourvoir, soit en apportant des éléments de réponse aux questions posées directement par les jeunes.

FrogJobs est le quatrième service électronique mis en place par la Mission scientifique française aux Etats-Unis. Fonctionnent déjà : Frognet (revue de presse française quotidienne, 1000 abonnés), FrogTalk (messagerie de libre discussion : 300 abonnés) et FrogProf (messagerie des professeurs de français aux Etats-Unis). Tous ces services rencontrent un succès considérable auprès de la communauté scientifique française des Etats-Unis, mais aussi auprès de chercheurs français basés dans d'autres pays (Israël, Pays-Bas, Canada...) et de personnes francophiles (telle cette bonne sœur américaine qui conclut ses messages enthousiastes par un sincère *"que Dieu vous bénisse !"*).

Pour s'inscrire à FrogJobs, il suffit d'envoyer le message "sub frogjobs" suivi de votre nom et prénom (le tout sur la même ligne) à l'adresse du serveur (listserv@bitnic.bitnet). L'inscription est enregistrée par "retour de courrier". Une fois inscrit, vous recevrez automatiquement tous les messages parvenant à FrogJobs et pourrez y envoyer vos propres messages, à l'adresse Frogjobs@bitnic.bitnet. ■

Contacts
Bruno Oudet
Mission scientifique française
à Washington - Ambassade de France
4101 Reservoir Road - N.W.
Washington DC 20007-2176
Tél (202)944-6237 - Fax (202)944-6244
E-Mail : bao@mcimail.com
Club des chercheurs français aux Etats-Unis : même adresse que ci-dessus
E-Mail : frog@guvax.georgetown.edu
René-Luc Bénichou
Association Bernard Gregory
53 rue de Tubigo - 75003 Paris
Tél 1/42.74.27.40 - Fax1/42.74.18.03
E-Mail : gregory@nuri.inria.fr

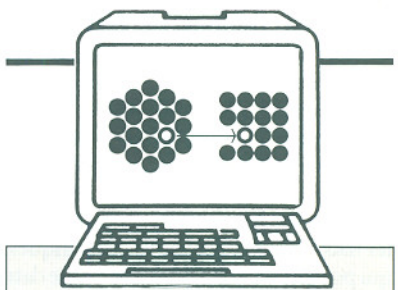
COOPERATION

UN RESEAU DES CHERCHEURS FRANCAIS EN GRANDE-BRETAGNE

Pour renforcer le rôle des jeunes scientifiques dans la coopération internationale, le service scientifique de l'ambassade de France à Londres a mis en place, en novembre 1992, un réseau des chercheurs français de Grande-Bretagne.

Dans la foulée, le premier numéro d'un bulletin d'information et de liaison a vu le jour en décembre dernier, qui fourmille d'informations pratiques à l'usage des jeunes chercheurs. ■

Renseignements : Valérie Fleurette
Service Science et Technologie
de l'ambassade de France à Londres :
6 Cromwell Place - London SW7 2JN
Tél (071)581-0711 - Fax (071)584-7991
E-mail : scientec@scientec.demon.co.uk



L'Association Bernard Gregory sur Minitel

Profils de jeunes scientifiques disponibles sur le marché du travail :
Accès direct : 36.29.00.32

Offres d'emploi pour jeunes scientifiques :
Accès : 36.15 code ABG

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 70 Bourses de l'Emploi régionales, composées de 400 enseignants et chercheurs, elle diffuse régulièrement à plus de 500 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 _____

_____ Tél. _____

Formation par la Recherche
Lettre trimestrielle
de l'Association Bernard Gregory
53, rue de Turbigo - 75003 Paris
Tél 1/42.74.27.40 - Fax 1/42.74.18.03
Directeur de la Publication : **José Ezratty**
Rédacteur en chef : **René-Luc Bénichou**
Rédaction : **Gérard Bessière, Raymond Deniau,**
Comité d'orientation : **Michel Delamarre** (président), **Gérard Bessière, Alain Carette, Michèle Hannoyer, Trong Lân, N'Guyen, Juliette Raoul-Duval, Alain Rollet, Jacques Roman, Raymond Deniau**
Edition : **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 contenus dans ce journal est autorisée (avec mention de leur origine).

Dépôt légal 2ème trimestre 93