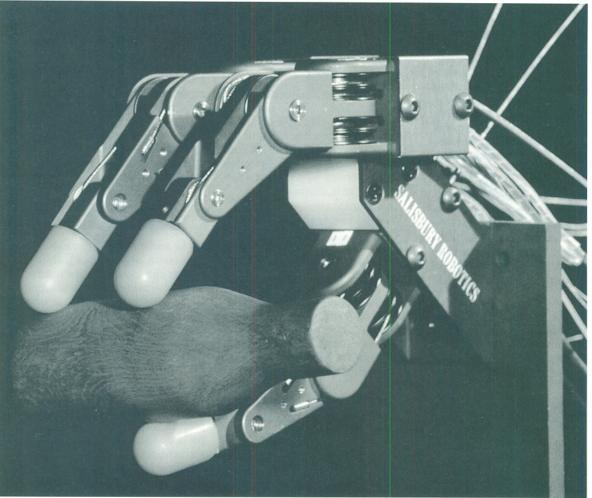
# FINATION RLARECHERCHE

Janvier 95

Lettre de l'Association Bernard Gregory

53, rue de Turbigo 75003 Paris



L'Institut National de Recherche en Informatique et Automatique (INRIA) accueille quelque 550 doctorants. Participant pleinement aux projets de l'institut, dont le principe inébranlable est de viser l'excellence scientifique pour mieux servir l'industrie des technologies de l'information, ils acquièrent une formation et une ouverture d'esprit particulièrement enrichissantes.

### **SOMMAIRE**

Débouchés: L'activité de placement de l'ABG en 1994	2
Salaires: Les salaires d'embauche en entreprises en 1994	3
Universités: Réforme du recrutement des universitaires	4
Laboratoire: Le LIME à Grenoble	5
Stages: Choc psychologique	6
Formation: La formation doctorale selon le "modèle" INRIA	7
Mobilité: Les bourses du Ministère des Affaires Etrangères	8
Porte-voix: A quand une reconnaissance naturelle du post-doc?	9
Entreprises: Les entreprises créées par des chercheurs	10
Etats-Unis: Les laboratoires centraux industriels face à la crise	П

### **EDITORIAL**

### JUSQU'OU

René-Luc Bénichou Rédacteur en chef

e début de cette année 1994 avait laissé entrevoir une embellie sur le marché de l'emploi des jeunes docteurs en sciences. Il n'en aura finalement rien été.

Les données de l'Association Bernard Gregory montrent que les entreprises ont peu recruté et, de ce fait, sont devenues extrêmement sélectives.

Les statistiques du Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche permettent par ailleurs de constater que les emplois académigues restent très en-deçà du nombre faramineux de candidats qui se présentent aux concours des organismes et des universités.

Plus grave encore : l'université entretient l'espoir d'y être embauché en offrant des contrats temporaires et en accordant généreusement le "label" dit de la qualification nationale (un candidat qualifié peut se présenter quatre années consécutives aux concours de l'enseignement supérieur). On sait aujourd'hui que le seul impact significatif de la qualification nationale a été de créer une file d'attente à l'entrée des universités, dont personne ne sait comment elle pourra se résorber en l'état actuel du marché de l'emploi.

A l'heure où se prépare le renouvellement des habilitations de DEA, des décisions s'imposent d'urgence pour tenter d'endiguer cette dérive de l'emploi scientifique. La qualification nationale a été abandonnée. Verra-t-on aussi une révision sinon du nombre, tout au moins de la répartition des allocations de recherche ?

#### **METHODOLOGIE**

Ces statistiques annuelles s'appuient sur l'étude des dossiers de candidatures traités par l'ABG.
Si notre échantillon ne peut être considéré comme représentatif du marché de l'emploi scientifique dans son ensemble, il n'en est pas moins très significatif des tendances fortes.

La structure
de cet échantillon reste
relativement homogène
d'une année sur l'autre.
En outre, suivant les
candidats jusqu'à leur
recrutement,
nous disposons
de dossiers extrêmement
bien documentés.

### **ENQUETE**

### L'ACTIVITE DE L'ABG EN 1994

#### Alain Valette

e marché de l'emploi des jeunes chercheurs, frappé par une crise très sérieuse en 1993, a continué à se dégrader en 1994. Effondrement des recrutements industriels, recours massif à des situations temporaires dans le secteur public ou à l'étranger : telles sont les deux principales caractéristiques des débouchés professionnels des candidats inscrits à l'Association Bernard Gregory - dans le meilleur des cas, c'est-à-dire lorsque ces débouchés, aussi fragiles soient-ils, existent. En corollaire, le phénomène de la "file d'attente" devient très inquiétant, du fait de l'accroissement du nombre de candidats et de l'allongement de leur temps de chômage.

Durant l'année 1993-1994, l'Association Bernard Gregory a traité l'inscription de 750 nouveaux candidats, jeunes docteurs en sciences à la recherche de leur premier emploi. Parmi eux, 164 achevaient une thèse ou un stage post-doctoral à l'étranger.

805 candidats étant déjà inscrits en octobre 1993, l'ABG a ainsi présenté au total plus de 1 500 dossiers de candidatures en 1994.

Les ingénieurs titulaires d'un doctorat représentent 34% de notre flux d'inscription (contre 24% en 1990). 39% des nouveaux inscrits sont des femmes, fortement concentrées dans les secteurs des sciences de la vie (où elles représentent 67% du flux d'inscription) et de la chimie (45%).

### Les débouchés en entreprises se sont encore réduits en 1994

32% des candidats présentés par l'ABG ont été recrutés par des entreprises, contre 36% en 1993 (pour mémoire, ces pourcentages étaient de 60% en 1990 et de 50% en 1992). La formation initiale ne semble pas être un facteur déterminant puisque 44% des ingénieurs docteurs et 36% des universitaires docteurs de sexe mas-

culin ont été recrutés par des entreprises. En revanche, les femmes universitaires sont fortement sous-représentées dans ces embauches (21%), du fait même de leur concentration massive dans le secteur des sciences de la vie, où les débouchés industriels sont les plus faibles (27% de l'ensemble des insertions).

Près de 90% des candidats embauchés en entreprises ont bénéficié de contrats à durée indéterminée, même si certains avaient d'abord été engagés à durée déterminée. Il n'est pas toujours facile de préciser les fonctions que ces jeunes docteurs occupent en entreprise : 45% indiquent y avoir explicitement le titre d'"ingénieur de recherche", les autres étant chefs de produits, ingénieurs technicocommerciaux, ingénieurs process, responsables techniques, ingénieurs contrôle qualité, chargés de recherche clinique...

### 359 emplois stables, 260 positions temporaires

Le secteur public (enseignement supérieur, organismes publics de recherche et, dans une moindre mesure, enseignement secondaire et autres emplois publics classés sous la rubrique "divers" de notre tableau) représente actuellement le débouché professionnel le plus important des jeunes docteurs en sciences. Cependant, près de la moitié de ces recrutements sont temporaires et recouvrent des situations administratives très diverses, parfois floues. Stagiaires post-doctoraux, chercheurs contractuels ou vacataires de plus en plus souvent financés par des contrats industriels ou européens, attachés temporaires d'enseignement et de recherche (ATER)... Que deviendront tous ces jeunes docteurs à l'issue de leur contrat, dans un an ou deux ? Les mêmes incertitudes pèsent sur ceux qui, en nombre à peu près équivalent, entreprennent un séjour postdoctoral dans un pays étranger, pour plus de la moitié d'entre eux en

Evolution des flux de candidats inscrits à l'Association Bernard Gregory

Domaine de formation	Inscrits au 1/10/93	Nouveaux candidats	Candidats sortants	Inscrits au I/10/94
Sciences de la vie	181	143	154	170
Chimie	155	163	130	188
Sciences des matériaux	183	182	158	207
Mécanique/Thermique	91	70	83	78
Physique	90	95	84	101
Maths, Informatique	61	69	64	66
Electronique	38	25	32	31
Sciences de la Terre	6	3	4	5
Total	805	750	709	846

Débouchés professionnels des candidats de l'Association Bernard Gregory

Formation d'origine des candidats	Entreprises	Enseignement supérieur	Organismes publics de recherche	Emplois académiques temporaires	Emplois à l'étranger	Divers	Sans suite
Sciences de la vie	42	9	8	30	25	15	25
Chimie	47	12	8	18	17	15	13
Sciences des matériaux	51	13	21	21	26	9	17
Mécanique/Thermique	33	7	5	12	7	4	15
Physique	19	9	15	9	12	6	14
Maths, Informatique	24	9	10	8	8	3	2
Electronique	14	4		8	2	i	3
Sciences de la Terre	l I		1			1	1
Total	231	63	68	106	97	54	90

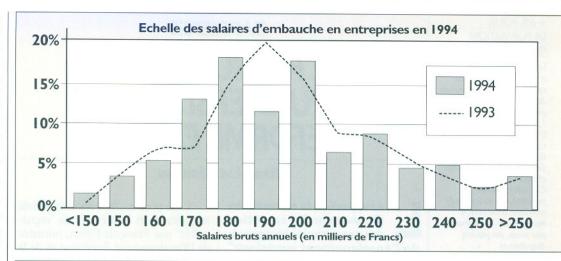
Les "emplois académiques temporaires" regroupent les post-doc en France et les ATER. Les emplois à l'étranger se décomposent en 20 positions permanentes en entreprise et 77 séjours post-doctoraux. Les candidats classés "sans suite" sont ceux dont on n'a plus de nouvelles ou les étrangers repartis dans leur pays d'origine.

Une partie non négligeable d'entre eux se retrouvera de nouveau sur le marché de l'emploi dans un ou deux ans, et s'ajoutera au flux de leurs collègues nouvellement formés. Un tel taux de situations professionnelles précaires dope artificiellement l'image que l'on peut avoir de la situation actuelle du marché de l'emploi scientifique.

#### "File d'attente"

L'effet de "file d'attente" se mesure plus ou moins facilement. Mais une chose est certaine : il est déjà solidement présent. Ainsi, près de la moitié des nouveaux candidats inscrits à l'Association Bernard Gregory en 1994 avaient soutenu leur thèse depuis un à trois ans. Parmi eux, 60% des diplômés de 1992 et de 1991 rentraient d'un séjour post-doctoral à l'étranger.

Impuissant, aujourd'hui, à absorber la totalité du flux annuel des jeunes docteurs en sciences, comment se comportera le marché de l'emploi scientifique ces prochaines années, face à de telles contraintes, à un tel déséquilibre entre l'offre et la demande ? On peut prévoir, sans risque d'erreur, qu'il sera avant tout extrêmement sélectif.



#### Le salaire d'embauche des jeunes docteurs en entreprise est de 197 000 F

	Salaire moyen	Ingénieur	rs + thèse	Universitaires + thèse	
		Hommes	Femmes	Hommes	Femmes
Sciences de la vie	194 000	224 000	179 000	193 500	191 000
Chimie	194 000	192 000	203 000	197 500	170 000
Sciences des matériaux	198 000	203 000	202 000	193 500	172 000
Mécanique/Thermique	202 000	210 000	192 000	198 000	190 000 *
Physique	194 000	197 500		197 000	174 500 *
Maths, Informatique	207 000	230 000	210 000 *	196 000	169 000 *
Electronique	194 000	194 000	180 000 *	196 000	
Moyenne générale	197 000	206 000	196 000	196 000	182 000

\* Echantillon faible. Cases blanches : échantillon nul

### **ENQUETE**

### LES SALAIRES DES JEUNES DOCTEURS EN ENTREPRISES

### Alain Valette

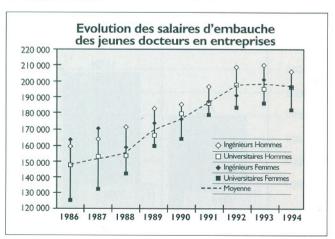
n 1994, le salaire consenti par les entreprises à l'embauche de jeunes docteurs en sciences inscrits à l'Association Bernard Gregory, s'établit en moyenne à 197 000 francs bruts annuels. Ce niveau de rémunération à l'embauche est, en francs courants, égal à celui constaté en les deux années précédentes.

Après une évolution très favorable entre 1986 et 1992, illustrée par le graphique ci-contre, les rémunérations consenties par les entreprises pour l'embauche de jeunes docteurs en sciences inscrits à l'Association Bernard Gregory, subissent depuis deux ans le contre-coup de la crise du marché de l'emploi. D'une manière générale, on observe que la capacité

de négociation salariale des jeunes docteurs en sciences a sensiblement baissé. Toutefois, l'évolution 1993-1994 de la répartition des niveaux de rémunération entre les candidats montre que ce tassement salarial n'est pas homogène.

A quoi est-ce dû? Pas à la spécialité de formation en tout cas, dont on constate qu'elle n'a pratiquement plus aucune incidence sur la hiérarchie des salaires. C'est ainsi que les jeunes docteurs en sciences de la vie et de la santé qui, traditionnellement, se trouvaient les plus pénalisés en termes de salaire d'embauche, ont significativement rattrapé leur "retard" (pour mémoire, le salaire moyen des jeunes docteurs biologistes et biochimistes était de 185 000 francs en 1993).

Le facteur vraiment déterminant de cette hiérarchie des salaires tient en fait à la nature de la fonction occupée au sein de l'entreprise. 45% des candidats inscrits à l'Association Bernard Gregory ont été recrutés sur contrat à durée indéterminée comme "ingénieurs de recherche", et leur salaire d'embauche moven est d'environ 210 000 francs annuels bruts. Les autres candidats, recrutés pour des fonctions diverses (ou que nous ne pouvons pas déterminer précisément) ne gagnent en moyenne que 180 000 francs. Ce phénomène n'est pas nouveau. Il indique toutefois que, dans le contexte salarial globalement tendu de 1994, le statut des chercheurs en entreprise ne s'est pas dévalorisé pour autant.



#### + 6% POUR LA FORMATION PAR LA RECHERCHE

Les crédits alloués à la formation par la recherche augmenteront de près de 6% en 1995. pour dépasser 1,5 milliard de francs. L'essentiel de ces crédits concerne le financement des 3 800 allocations de recherche attribuées chaque année. Ces allocations permettent de soutenir pendant trois ans. à hauteur de 7 400 francs par mois, les jeunes chercheurs qui préparent une thèse de doctorat.

### **CARRIERES**

### LE RECRUTEMENT A L'UNIVERSITE SERA REFORME EN 1996

René-Luc Bénichou

e rapport de la commission Quenet sur "la condition des personnels enseignants de l'enseignement supérieur" avait notamment mis l'accent sur la nécessité de réformer la procédure de recrutement des maîtres de conférences et des professeurs des universités. François Fillon, ministre de l'Enseignement supérieur et de la Recherche, a retenu la proposition, qui se concrétisera en 1996.

Le problème soulevé par la commission Quenet, après examen de la procédure de recrutement des enseignants-chercheurs, est dramatiquement simple : des milliers de jeunes docteurs ont été admis à postuler pendant quatre années consécutives aux postes offerts par les universités, alors que le nombre des emplois à pourvoir chaque année reste de très loin inférieur au nombre de candidats qualifiés.

Ainsi, à l'issue de trois années de pratique de cette étape obligée dite de la "qualification nationale", ce sont plus de 16 000 candidats qui se sont présentés aux 2 000 postes de maîtres de conférences proposés en 1994. Autrement dit, 14 000 se sont finalement retrouvés toujours en attente d'un emploi et se sont probablement, pour la majeure partie d'entre eux, représentés au concours de recrutement pour l'année 1995, en plus des quelques milliers d'autres jeunes docteurs nouvellement qualifiés.

C'est pour en finir avec cette liste inquiétante et intolérable de "reçuscollés" que François Fillon, ministre de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche, a décidé de retenir la proposition de la commission Quenet visant à repenser complètement la procédure de recrutement des enseignants-chercheurs.

La nouvelle procédure, dont les textes officiels préciseront les modalités exactes au printemps prochain, prévoit un recrutement en trois étapes : les universités proposent une liste de candidats pour chaque poste offert ; cette liste est ensuite validée par le Conseil National des Universités ; enfin, les candidats restant en lice à l'issue de ce "deuxième tour" se représentent devant les universités, à qui revient la décision finale.

Cette réforme était d'autant plus urgente que les prévisions de recrutements de l'enseignement supérieur pour les années qui viennent écartent l'hypothèse d'un accroissement sensible du nombre de postes offerts. Il semble en effet d'une part que les nombreuses créations d'emploi intervenues entre 1990 et 1992 aient permis une bonne anticipation du renouvellement des enseignantschercheurs qui partiront à la retraite entre l'an 2000 et 2010, d'autre part que l'explosion des effectifs étudiants constatée ces dernières années aille vers un tassement progressif, ne justifiant donc plus des créations massives de postes pour assurer leur encadrement.

### **EMPLOIS**

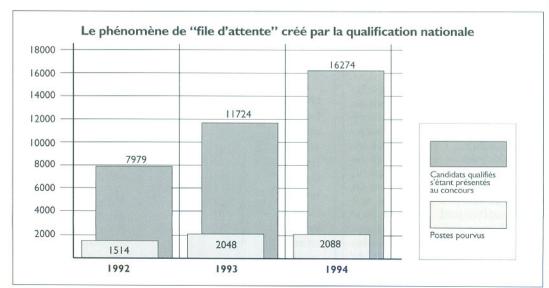
### LES CREATIONS D'EMPLOIS PREVUES AU BUDGET 1995

n millier de postes d'enseignants du supérieur et 58 postes de chercheurs dans les organismes publics de recherche seront créés en 1995.

Le projet de budget 1995 pour l'enseignement supérieur, en hausse de 4% par rapport à l'année passée, prévoit la création de mille emplois d'enseignants et d'enseignants-chercheurs dans les établissements d'enseignement supérieur. 974 exactement, dont 785 emplois d'enseignants-chercheurs. Des crédits supplémentaires permettront en outre d'accueillir 200 professeurs associés à mi-temps. Ces créations correspondent à un accroissement de 1,7% du nombre d'enseignants. Elle tiennent compte d'une progression encore importante du nombre d'étudiants, mais qui devrait ralentir à la rentrée 1995 du fait de la baisse du nombre de bacheliers généraux que I'on observe depuis 1993.

Au total, les effectifs des universitaires enseignants du supérieur passeront d'un peu moins de 61 000 en 1994 à un peu plus de 62 000 en 1995, dont 17 400 professeurs d'université, 26 200 maîtres de conférences, 5 700 assistants et près de 13 000 "autres enseignants".

Du côté du budget civil de recherche et de développement (BCRD), il est prévu 58 créations d'emplois de chercheurs dans les organismes publics de recherche pour l'année 1995 : 12 à l'Institut National de la Recherche Agronomigue (INRA), 11 à l'Institut National de Recherche en Informatique et Automatique (INRIA) et 35 à l'Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale (INSERM). Au total, les effectifs des organismes publics de recherche s'élèveront à près de 21500 chercheurs et 33500 ingénieurs, techniciens et administratifs, dont 17000 chercheurs et 27000 ITA dans les établissements publics à caractère scientifique et technologique (EPST).



### DU CÔTE DES LABORATOIRES

### LE LABORATOIRE D'INSTRUMENTATION EN MICRO-INFORMATIQUE ET ELECTRONIQUE

René-Luc Bénichou

nest en pensant fortement à l'Allemagne, où chaque université ayant une composante technique dispose de "son" laboratoire d'instrumentation, que cinq physiciens du solide ont créé il y a dix ans, à Grenoble, le Laboratoire d'instrumentation en microinformatique et électronique (LIME). Aujourd'hui encore, il est l'un des rares laboratoires français à se consacrer entièrement à la recherche en instrumentation. au bénéfice tant de la science que de l'industrie.

Faire progresser l'instrumentation, et donc obtenir des mesures touiours plus fiables et précises, suppose de réunir des compétences pointues pour chaque maillon instrumental: le capteur lui-même, l'électronique et le traitement informatique des données. Créé par cinq physiciens du solide en 1984, les effectifs du LIME sont passés à 40 personnes en dix ans, dont plus d'une quinzaine d'enseignantschercheurs permanents. Leurs spécialités respectives permettent aujourd'hui au laboratoire d'englober l'ensemble de la chaîne instrumentale, puisqu'elles vont de la physique à la modélisation, en passant par l'électronique, le traitement du signal, l'imagerie et l'automatique. "Je crois que notre force vient de ce que ces spécialistes pointus dans leur domaine travaillent toujours ensemble; ceci nous permet d'innover rapidement", souligne Georges Quezel, directeur du laboratoire.

Le génie biologique et médical offre de nombreuses occasions au LIME de rassembler et d'exprimer ses compétences, au bénéfice non seulement de la recherche elle-même, mais aussi de l'industrie française du secteur, qui a besoin d'un soutien technologique fort pour se développer sur des marchés résolument internationaux. Dans ce domaine, les initiatives et les interventions du LIME sont multiples: nouvelles électrodes pour l'électrocardiographie et l'électromyographie, amélioration du traitement des signaux biologiques (un domaine ardu où le laboratoire commence à se voir reconnaître une certaine compétence)...

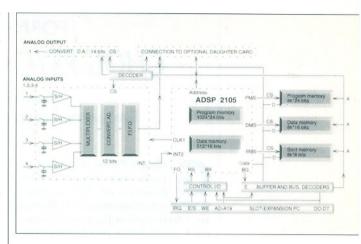
### Quand l'instrumentation révèle les "trous"

#### de la connaissance scientifique

L'une des originalités du LIME est qu'il s'attaque souvent à des sujets déjà abordés dans la littérature scientifique internationale mais dont la compréhension ou l'application s'est révélée plus ardue que prévu. Par exemple, toute une équipe du laboratoire s'intéresse fortement à un polymère piézoélectrique découvert par un Japonais il y a vingt-cinq ans, qui pourrait servir à réaliser des capteurs polyvalents, capables de mesurer aussi bien les forces que les pressions, les accélérations que les viscosités.

Le laboratoire a aussi entrepris d'apporter sa pierre à la compréhension d'un phénomène demeuré mal compris depuis sa découverte par un chimiste allemand vers 1930, dont on utilise pourtant empiriquement les propriétés pour apprécier la qualité d'un produit agroalimentaire. Il se trouve que la cristallisation du chlorure de cuivre en présence d'une substance biologique (issue du lait, du jaune d'oeuf, etc.), donne des figures très différentes selon la substance ajoutée, mais aussi en fonction de la "qualité" de cette substance. Très concrètement, plus le jaune d'oeuf est ancien, plus la figure obtenue se dégrade. On conçoit que le phénomène intéresse un laboratoire d'instrumentation travaillant beaucoup, de surcroît, pour le domaine agroalimentaire.

D'une manière générale, l'agroalimentaire pose des problèmes d'instrumentation fort intéressants. C'est d'ailleurs la condition qu'impose le laboratoire pour s'engager dans de nouveaux sujets ; "projet intéressant" voulant dire en fait qui présente un caractère recherche tout en ayant une finalité appliquée, et qui soit aussi de longue durée, de manière à fournir matière et délai à une thèse de qualité, financée le plus souvent possible par un contrat (industrie, région, Europe).



Le développement des exportations de denrées périssables, telles les noix par exemple (nous sommes dans l'Isère) suppose un meilleur contrôle de la qualité. L'imagerie apporte ici une aide précieuse pour "voir" l'intérieur du fruit et Le LIME y travaille dans le cadre d'un programme européen, en coopération avec le Centre technique interprofessionnel des fruits et légumes.

### Une panoplie complète de compétences pour favoriser le transfert technologique

Fidèle à sa vocation de transfert, le LIME a contribué à la mise en place d'une plate-forme technologique de composants montés en surface, technologie où la France a pris du retard. Cet atelier, entièrement équipé de machines industrielles, assure des actions de formation, de prototypage et de préséries. Le laboratoire anime aussi l'association Procap (promotion de la recherche coopérative sur les capteurs), qui rassemble environ 80 adhérents industriels et scientifiques. Enfin, toujours au chapitre du transfert, des chercheurs du LIME ont créé l'entreprise Aprims (Assistance Production et Recherche en Instrumentation Médicale et Sportive), dont le catalogue comprend aujourd'hui des produits allant d'un banc de test à une carte informatique de traitement du signal, en passant par une calculatrice vocale pour aveugles et des capteurs utilisés dans la rééducation muscuLe LIME accueille en permanence une douzaine de thésards, dont le financement est assuré très souvent par des contrats industriels soigneusement sélectionnés par le laboratoire en fonction de leur intérêt scientifique (schéma d'une carte de traitement du signal spécialement conçue pour des applications d'instrumention et de contrôle de process, conçue au laboratoire et développée par la société Aprims).

LIME
Université Joseph Fourier
BP 53, 38041 Grenoble Cedex 9
Tél 76 51 43 65 - Fax 76 51 42 53
Directeur : Georges Quézel
Effectifs : 40 personnes
dont 18 enseignants-chercheurs.
Equipes de recherche :
génie biologique et médical, imagerie
et problèmes bidimensionnels, polymères
pièzo et pyroéléctriques,
instrumentation intelligente
et systèmes de mesures spécialisés.

### **FORMATION**

### **CHOC PSYCHOLOGIQUE**

Pierre Averbuch

Directeur adjoint de l'Association Bernard Gregory

râce à l'aide de la Direction des Recherches, Etudes et Techniques (DRET) du Ministère de la Défense, l'Association Bernard Gregory a pu, à titre expérimental, organiser deux stages de sensibilisation de doctorants et de jeunes docteurs aux réalités de l'entreprise. Manifestement, ce type de formation - qui existe à grande échelle en Grande-Bretagne par exemple - répond à un besoin flagrant en France.

Deux sessions analogues ont eu lieu, l'une dans le courant du mois de septembre 1994 à Lyon, l'autre fin octobre à Gif-sur-Yvette (région parisienne). L'Association Bernard Gregory n'ayant pas d'expérience en matière de pédagogie, chacun de ces stages a été réalisé en coopération avec un centre de formation. Les partenaires retenus ont été l'université scientifique et médicale Claude Bernard (Lyon-I), qui anime un enseignement sur la "gestion de systèmes industriels" destiné à des étudiants de troisième cycle, et le Collège de Polytechnique, organisme de formation permanente ayant déjà organisé des sessions analogues à l'intention de jeunes ingénieurs.

Dans les deux cas, les stagiaires sélectionnés parmi les candidats inscrits à l'Association Bernard Gregory ont été soumis à un régime assez intensif: les activités commençaient

à neuf heures le matin et se poursuivaient jusqu'aux environs de onze heures le soir, et ce pendant cinq jours. Bien sûr, la majorité du temps a été consacrée à des conférences, mais le nombre volontairement limité de stagiaires par session - une vingtaine - a permis aux auditeurs de poser de nombreuses questions et le caractère interactif de cette formation a pu ainsi être bien marqué. De plus, quelques séances de travail en groupe ont mis les stagiaires en face de leurs difficultés initiales à appréhender le monde actif.

Les thèmes abordés, non par des enseignants professionnels mais surtout par des cadres industriels, ont été la structure de l'entreprise, la nature du processus d'innovation, sa gestion et sa planification, les aspects financiers de la valorisation de la recherche. l'entreprise comme collectif humain, le rôle du scientifique dans l'entreprise...

### Etudes de cas salutaires

Avec des prolongements très concrets à travers plusieurs études de cas. A Lyon, par exemple, un document avait été préparé et distribué aux stagiaires plusieurs semaines à l'avance. Une société fictive y était décrite, société créée par des chercheurs du public et du privé et possédant une technologie spécifique. Les difficultés auxquelles se trouvait confrontée l'entreprise étaient détaillées et toute la question posée aux stagiaires était de savoir si un financier pouvait raisonnablement investir de l'argent dans cette affaire en manque de fonds propres. Une situation somme toute assez banale dans le monde de l'innovation, mais dont le simple exposé a permis de faire prendre conscience aux stagiaires combien ils étaient restés éloignés jusque-là de certaines réalités de la vie économique.

De la même manière, une étude de cas portant cette fois sur la relance d'un produit sur un marché déjà saturé (en l'occurrence celui des biberons), a pu montrer aux stagiaires toute l'importance du travail de groupe, auquel la préparation d'une thèse ne les avait pas habitués.

#### "Crevés mais contents"

Ces deux stages ont donné lieu à une évaluation par les stagiaires euxmêmes. Mis à part le fait que tous se sont déclarés "crevés mais contents", ils ont souligné que, désormais, leur facon d'aborder les problèmes de l'entreprise était profondément modifiée. Il semble que ces stages leur aient clairement montré le changement de monde qui les attend s'ils décident de poursuivre une carrière industrielle, mais aussi les aient mis en confiance quant à leurs possibilités de se réaliser pleinement dans ce milieu. Quelques exemples concrets ont d'ailleurs été analysés par des anciens candidats de l'Association Bernard Gregory, qui sont venus faire partager leurs expériences d'insertion en entreprise.

Le succès rencontré par ces deux "coups d'essai" ne doit toutefois pas laisser penser qu'une "formule magique" vient d'être trouvée. Plusieurs interventions ont aussi été critiquées pour des raisons diverses par les participants et certains manques sont apparus. Mais d'ores et déjà, le bilan est amplement positif.

A ces premiers stagiaires de raconter maintenant, dans leurs laboratoires respectifs, le "choc psychologique" qu'ils ont "subi" à travers ces sessions. Il faut aussi et surtout songer à continuer. Trouver les financements, généraliser et organiser les stages non pas pour un échantillon de doctorants, mais pour une fraction notable d'entre eux, démultiplier en conséquence les équipes pédagogiques : voici quelques-unes des tâches qui attendent l'Association Bernard Gregory.

### Fiches d'évaluation

De l'avis de tous les participants, il faut encourager l'organisation de tels stages. Les conférenciers, pour la plupart dirigeants de PME ou de sociétés de conseil aux entreprises, étaient de grande qualité. Pratiquement tous les aspects étaient de grande qualité. Les études de cas, particulièrement, de l'entreprise furent abordés. Les études de cas, particulièrement, furent appréciées par l'ensemble des stagiaires.

Selon moi, ce stage est utile à la fois aux personnes qui envisagent d'intégrer le milieu industriel et à celles qui souhaitent continuer dans la voie de la recherche académique. Il m'a en tout cas été très utile pour mieux comprendre le monde industriel et pour y découvrir le rôle que je pourrai y tenir plus tard industriel et pour y découvrir le rôle que je pourrai y tenir plus tard en tant que chercheur ou en tant qu'universitaire collaborant en tant que entrebrise.

dvec une entreprise. Hassan Lemrani, doctorant au Centre d'Energétique de l'Ecole des Mines de Paris (établissement de Nantes).

Depuis le stage, mon CV et ma lettre de candidature ont eu plus de succès.

Patrick Blandin, docteur de l'université de Paris-Sud, recruté en entreprise après avoir suivi l'un des stages.

### DU CÔTE DES LABORATOIRES

# LA FORMATION DOCTORALE SELON LE MODELE "INRIA"

René-Luc Bénichou

es 550 doctorants de l'Institut National de Recherche en Informatique et Automatique estiment globalement que l'INRIA leur procure une formation par la recherche de grande qualité. La volonté de l'institut - qui se vérifie dans les faits - de viser l'excellence scientifique pour mieux servir l'industrie des technologies de l'information, n'est probablement pas étrangère au fait que les doctorants acquièrent à l'INRIA une formation et une ouverture d'esprit très enrichissantes.

Le président de l'institut, Alain Bensoussan, n'hésite pas à parler d'un "modèle" INRIA, qui serait lui-même directement inspiré de celui qui a fait. le succès des grandes universités américaines, telles Stanford, Berkeley, ou encore du prestigieux Massachusetts Institute of Technology (MIT). Deux principes sont inébranlables à l'INRIA, insiste-t-il : l'excellence scientifique pour attirer les meilleurs parmi les chercheurs, les étudiants et les industries : la coopération avec l'industrie, voire la création d'entreprise, pour tirer le meilleur parti des compétences ainsi rassemblées.

### Nuits blanches pour petits vélos formels

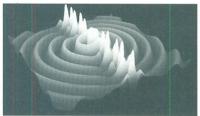
Le fait est que l'INRIA jouit d'une excellente réputation, tant auprès de la communauté scientifique internationale que des entreprises, que ces dernières soient françaises ou non. Cet organisme public de recherche, de création récente (25 ans) et de taille modeste (1 500 personnes au total), peut s'enorgueillir de nombreux succès scientifiques marquants. Ainsi, quand Jean-Jacques Codani, informaticien à l'INRIA, et Bruno Lacroix, biologiste au Centre d'Etude du Polymorphisme Humain. décident de travailler ensemble, cela donne la mise en place des outils informatiques qui rendent possible la cartographie du génome humain en un temps record. Ce qui leur vaut au passage le prix d'excellence d'IBM en calcul numérique intensif.

Quant à Claude Gomez et François Delebecque, ils ont dû maudire des nuits entières le pauvre Dirk von Wissel, étudiant allemand qui, pour la bonne cause du calcul formel (manipulation mathématique non pas de nombres, mais de fonctions, d'équations et d'algorithmes), leur avait suggéré d'essayer de simuler sur ordinateur un vélo en train de rouler. Ce qu'ils ont fini par réussir avec beaucoup de brio, contrôlant pratiquement leur vélo virtuel en temps réel - une performance qui n'avait jamais été atteinte jusque-là.

On comprend que de tels domaines de recherche - et de tels succès - attirent à l'INRIA un total de 550 doctorants et post-doctorants, ainsi que 200 stagiaires de troisième cycle et d'écoles d'ingénieurs. Les relations contractuelles de l'INRIA avec de nombreuses entreprises (200 contrats en cours) lui procurent les fonds nécessaires au financement d'un tiers des boursiers de thèse, les autres doctorants étant allocataires de recherche, boursiers de gouvernements étrangers ou soutenus par diverses aides.

### Le credo du projet de recherche

Le maître-mot de l'organisation scientifique à l'INRIA est celui de "projet de recherche". Placés sous la responsabilité d'un chef de projet qui dispose d'une réelle autonomie scientifique et budgétaire, les 65 projets regroupent typiquement une quinzaine de personnes : chercheurs, ingénieurs et techniciens de l'INRIA, chercheurs d'autres organismes, universitaires, visiteurs étrangers et, bien entendu, doctorants. Ces projets ont des objectifs précis à réaliser, auxquels chaque thèse doit contribuer, et sont



Simulation numérique d'une onde guidée en acoustique (A. Eidelman © INRIA)

évalués tous les trois ans, tant au plan de leurs résultats scientifiques que de leurs retombées industrielles.

C'est donc dans ces projets de recherche que s'insèrent les doctorants. Autrement dit, dans des équipes qui entretiennent leurs propres coopérations scientifiques et industrielles, qui s'attachent autant à faire progresser un état de l'art qu'à



Simulation de chirurgie crano faciale. "Data glove" (A. Eidelman © INRIA)

réaliser des prototypes expérimentaux débouchant si possible sur des contrats de licence. Dans des équipes, aussi, qui ont donné naissance à une vingtaine d'entreprises de haute technologie. Ainsi, non seulement les doctorants approfondissent leur sujet particulier et pointu, mais il apprennent encore à mettre en oeuvre une méthodologie générale indispensable au bon déroulement d'un projet de recherche.

### Alors, heureux?

D'après une récente enquête menée par l'institut, il semble bien que les doctorants soient sensibles à cet environnement de travail stimulant. Parmi les facilités que leur accorde l'INRIA, ils apprécient particulièrement la qualité de l'encadrement et les contacts avec les chercheurs de la communauté internationale, la pluridisciplinarité, la souplesse de l'organisation, les relations avec les industries de pointe, ainsi que des conditions de travail "exceptionnelles" (qualité du matériel et de la documentation, participation aux congrès, facilités pour publier...).

#### INRIA

Domaine de Voluceau-Rocquencourt, BP 105, 78153 Le Chesnay Cedex. Tél (1) 39 63 54 05 Fax (1) 39 63 58 88.

Programmes de recherche : architectures parallèles, bases de données, réseaux et systèmes ; calcul symbolique, programmation et génie logiciel ; intelligence artificielle, systèmes cognitifs, interaction homme-machine; robotique, image, vision ; traitement du signal, automatique et productique ; calcul scientifique, modélisation et logiciels numériques.

Pour plus d'informations : Minitel : 3616 INRIA Gopher : gopher.inria.fr Web : http://www.inria.fr

#### LES CONTACTS A L'INRIA

Annick Theis-Viemont, direction de la formation, BP 105 78153 Le Chesnay Cedex Fax (1) 39 63 56 38. E-mail: Annick.Theis-Viemont@inria.fr

Jean-Marie Burkhardt, Association des thésards de l'INRIA-Rocquencourt, BP 105 78153 Le Chesnay Cedex Fax (1) 39 63 53 30. E-mail : Jean-Marie. Burkhardt@inria.fr

Olivier Trémois, Association ADOC des thésards de l'INRIA-Rennes, IRISA, campus de Beaulieu, 35042 Rennes Cedex Fax 99 84 71 71. E-mail : Olivier. Tremois@inria.fr

Aristide Santos, Association des thésards de l'INRIA Sophia Antipolis, BP 93, 06902 Sophia Antipolis Cedex. Fax 93 65 78 45. E-mail : Aristide. Santos@inria.fr

#### **BOSTON BIONEWS**

"Boston Bionews" est une publication mensuelle gratuite de la Mission Scientifique Française à Boston. Outre une revue de presse, on y trouve des comptes-rendus de conférences et de rencontres avec des acteurs des biotechnologies et de la santé en Nouvelle-Angleterre. Alain Bazir, Mission Scientifique de Boston, tél (617) 354-8863, fax (617) 354-0566 e-mail: msboston@ mcimail.com

### MODE D'EMPLOI

### LES BOURSES DU MINISTERE DES AFFAIRES ETRANGERES

e Ministère des Affaires Etrangères accorde chaque année plusieurs centaines de bourses aux étudiants de troisième cycle et aux jeunes chercheurs français qui souhaitent compléter leur formation à l'étranger.

Les bourses "Lavoisier", au nombre de 350 par an, ont pour objectif de préparer les futurs cadres français des domaines académiques, artistiques, culturels, scientifiques et techniques aux échanges internationaux. Elles s'adressent avant tout à des jeunes diplômés et chercheurs n'ayant pas encore d'emploi.

Ces bourses couvrent tous les pays et tous les domaines des arts, de la culture et de la technique. Elles sont accordées pour une durée de six à douze mois et ne sont pas renouvelables. Il s'agit d'allocations forfaitaires, non imposables, dont le montant varie en fonction du niveau de vie du pays d'accueil (cela peut aller de 5 000 à 12 000 F mensuels). La bourse Lavoisier peut être cumulée sous certaines conditions avec

d'autres sources de financement, dès lors que ces autres sources ne proviennent pas de fondations ou d'autres administrations publiques. Il est important de signaler que ces bourses ne sont pas des salaires et qu'elles ne donnent donc droit ni aux prestations sociales ni à une quelconque allocation au retour.

Le niveau de qualification requis dépend du domaine. Doctorat pour les scientifiques, diplôme d'ingénieur ou de commerce pour l'ingénierie et la gestion, diplôme d'un établissement national supérieur ou expérience professionnelle pour les architectes, designers et artistes. La limite d'âge est fixée à 35 ans et la nationalité française (ou la naturalisation depuis deux ans) est requise.

Les candidats doivent présenter un projet de perfectionnement, de spécialisation ou de recherche précis et détaillé. Ils doivent obtenir l'accord écrit d'un établissement étranger et être recommandés par trois références. Une bonne connaissance de la langue du pays d'accueil est obligatoire.

#### Calendrier

Les dossiers peuvent être retirés dès le 1er octobre et doivent être impérativement retournés avant le 1er mars de chaque année. L'examen des candidatures est effectué en mai et en juin, les décisions sont communiquées dans la première quinzaine de juillet et les allocations commencent à être versées à partir de septembre.

Par ailleurs, le Ministère des Affaires Etrangères propose encore un certain nombre de bourses dans le cadre des échanges culturels et de coopération scientifique et technique. Ces bourses permettent d'acquérir une spécialisation, d'effectuer des recherches dans le cadre d'un doctorat français, de poursuivre des recherches post-doctorales ou d'améliorer ses connaissances linguistiques.

Ministère des Affaires Etrangères
Direction Générale des Relations
Culturelles Scientifiques et Techniques
Division de la Formation des Français
à l'Etranger
6 rue de Marignan, 75008 Paris.
Répondeur : (1) 43 17 72 22
Amérique du Nord : (1) 43 17 71 95
Europe du Sud, Asie, Amérique latine :
(1) 43 17 63 31
Europe du Nord (1) 43 17 69 31

### JEUNES CHERCHEURS

### INTERNET AU SERVICE DES DOCTORANTS

Les thésards français disposent de nouveaux espaces d'information, de dialogue et d'échange sur Internet : la messagerie Hotdocs, le "Journal virtuel des thésards" et un "guide du doctorant".

Les doctorants français ont un peu les nerfs à fleur de peau ces temps-ci. Il faut les comprendre : très inquiets pour leur avenir professionnel, ils finissent par se demander dans quelle "galère" ils se sont embarqués. A tel point qu'au cours du dernier trimestre de 1994, des "collectifs de doctorants" se sont créés dans plusieurs campus universitaires, et ont organisé des manifestations locales de mauvaise humeur.

Il en est ressorti au moins une initiative extrêmement positive : la mise

sur pied, sur Internet, de la messagerie électronique Hotdocs, un forum national de dialogue, d'information et d'entraide des thésards français, initié par le Collectif des doctorants toulousains.

Parallèlement, saluons le lancement du "Journal virtuel des thésards", dont un premier numéro zéro - très prometteur - est paru en novembre dernier, et d'un "guide du doctorant" dont la lecture est des plus profitables.

Hotdocs: Loic Mahé

Tél: 61 55 60 45 - Fax: 61 55 60 65. E-mail: loic@irsamc1.ups-tlse.fr

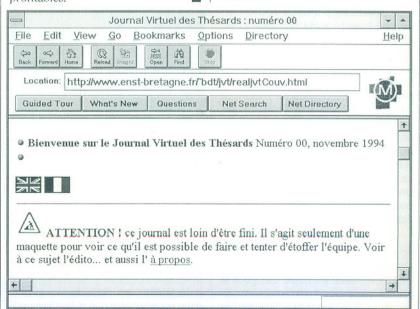
Journal Virtuel des Thésards :

Aymeric Poulain-Maubant Tél: 98 00 14 46 - Fax: 98 00 19 24. E-mail: aymeric@minos.enst-bretagne.fr http://www.enst-bretagne.fr/~bdt/jvt/

jvtCouv.html **Guide du doctorant :** William El Kaim
Fax (1) 44 27 62 86

E-mail : william@masi.ibp.fr http://www.ann.jussieu.fr/guide\_thesard/

index.html



### PORTE-VOIX

### A QUAND UNE RECONNAISSANCE NATURELLE DU POST-DOCTORAT?

Vincent P. Collura

et article de Vincent Collura, jeune docteur en modélisation moléculaire employé depuis deux ans et demi par une entreprise britannique, inaugure une nouvelle tribune dédiée aux expériences, témoignages, interrogations et réflexions de jeunes chercheurs.

Trois ans de recherche académique et plus de deux ans d'expérience dans une entreprise britannique m'ont donné une idée relativement précise des difficultés que rencontrent les jeunes chercheurs expatriés. Je ne m'attarderai pas sur les problèmes liés à l'installation d'une famille dans un pays étranger. Notons simplement, au passage, que la mobilité et les échanges en Europe ne vont toujours pas de soi dès que l'on passe de l'intention à la réalisation concrète

Personnellement, j'aurais souhaité pouvoir concilier deux objectifs après une thèse en modélisation moléculaire : l'envie d'être confronté à des problèmes industriels concrets, appliqués, et le souci de conserver une part d'activité en recherche fondamentale. J'ai très vite compris toutefois l'utopie immédiate de ce projet, en ce sens où de tels postes "mixtes" sont pratiquement inexistants en France pour des jeunes chercheurs (en définitive, c'est l'entreprise britannique dans laquelle je travaille aujourd'hui qui m'a offert l'opportunité de réaliser mon projet initial). Pourtant, à observer les PME-PMI qui hésitent parfois à embaucher des chercheurs lorsqu'elles ont des besoins de recherche ciblés et sur des périodes déterminées, on pourrait se demander s'il n'y aurait pas place pour des "postes Cifre", de la même manière qu'il existe déjà des conventions Cifre. En d'autres termes, le principe déjà éprouvé du partenariat entre un laboratoire et une entreprise autour d'un projet de recherche, mais prévoyant cette fois l'emploi d'un jeune chercheur déjà formé, qui partagerait son temps entre la recherche et/ou l'enseignement d'une part, un projet d'entreprise dans son domaine d'expertise d'autre part, les coûts salariaux étant partagés par les partenaires. Je suis convaincu que de nombreux jeunes chercheurs seraient intéressés par de telles opportunités, qui permettraient en outre de multiplier les passerelles entre les secteurs public et privé.

### L'expérience de recherche à l'étranger est-elle réellement reconnue en France ?

Cette parenthèse étant refermée, le retour en France des jeunes chercheurs expatriés pose bien d'autres problèmes, autrement plus épineux. Prenons l'exemple des concours de la recherche publique et de l'enseignement supérieur. L'expérience cumulée de nombreux jeunes chercheurs expatriés, dont beaucoup sont partis "sans filet", montre que le séjour à l'étranger n'est pas forcément la meilleure antichambre des organismes publics de recherche ou des universités. Pour beaucoup, la confiance envers les vertus du stage post-doctoral - que l'on nous incite fortement à accomplir après la thèse, particulièrement en ces temps d'incertitude pour l'emploi - se transforme finalement en déception d'autant plus vive que l'investissement personnel consenti est important (expatriation, travail acharné en échange de maigres ressources, retour en France à un âge déjà avancé...). Les critères de sélection des chargés de recherche et des maîtres de conférences paraissent bien opaques et font parfois douter d'une prétendue égalité des chances. En particulier lorsque les profils des postes proposés sont tellement pointus que, manifestement, seuls des candidats déjà pressentis localement peuvent réunir toutes les conditions requises.

L'on pourrait aussi mentionner les difficultés incroyables que les jeunes chercheurs expatriés rencontrent pour simplement se procurer à temps toutes les informations nécessaires à la constitution d'un dossier de candidature aux concours des organismes et des universités : l'annonce de ces concours dans des supports d'information quasiment introuvables hors de France (le Journal Officiel et le Minitel) me paraît malheureusement assez révélateur de la considération dont jouissent les jeunes chercheurs expatriés auprès

des autorités administratives de la recherche académique.

A cet égard, la messagerie électronique mise en place par la Mission Scientifique Française à Washington et animée par l'Association Bernard Gregory a pris d'emblée une importance vitale pour le chercheur expatrié. Véritable "cordon ombilical" entre les jeunes scientifiques français à l'étranger et leur terre natale, cette messagerie permet de se tenir informé en temps réel, de partager des expériences et, surtout, d'accéder enfin aux informations essentielles pour préparer son retour professionnel en France, qu'il s'agisse des concours de la recherche publique et de l'enseignement supérieur ou des opportunités proposées par le secteur privé.

### Des contacts professionnels décevants avec les entreprises

Le malaise que nous ressentons vis-à-vis de notre intégration éventuelle dans le secteur public n'est guère adouci par les contacts que nous pouvons avoir avec les entreprises. Certes, celles-ci mettent en avant les difficultés dues à la crise économique qu'elles traversent, mais nous avons le très net sentiment que cette crise ne saurait expliquer totalement leur frilosité à notre égard. Baignant dans un discours ambiant fortement médiatisé sur la "globalisation" de l'économie et sur une nécessaire "compétitivé internationale" discours d'ailleurs largement entretenu par les groupes industriels euxmêmes -, nous n'en sommes que plus surpris quand nous découvrons qu'une expérience de recherche à l'étranger n'émeut pas outre mesure nos interlocuteurs industriels lors des contacts préliminaires ou des entretiens d'embauche. Par exemple, certains d'entre nous, partis plusieurs années au Japon, éprouvent les pires difficultés à valoriser leur expérience de ce pays, de sa culture, de ses méthodes de travail. Et il n'est pas rare que l'embauche finale, lorsqu'elle intervient, soit décidée pour des raisons complètement étrangères à l'expérience internationale dont nous pouvons nous prévaloir.

Doit-on s'étonner que, las de la précarité extrême de notre situation sociale en France et de contacts professionnels aussi décevants, certains d'entre nous choisissent finalement de retourner à l'étranger ? Non pas que la situation de l'emploi et de la recherche y soit forcément meilleure qu'ici ; mais au moins, les universités et les entreprises de la plupart des grands pays industrialisés accordent naturellement à la formation post-doctorale la reconnaissance qu'elle a tant de peine à acquérir en France.

#### LE LAAS PREPARE UN ANNUAIRE DE SES ANCIENS DOCTORANTS

A l'initiative de doctorants du laboratoire, le LAAS (Laboratoire d'Analyse et d'Architecture des Systèmes) constitue un annuaire de ses anciens doctorants. Cependant, la recherche des doctorants sortis depuis 25 ans n'est pas tâche facile. Tous les anciens du laboratoire sont donc invités à transmettre leurs coordonnées à Stéphane Bergé-Brezetz (tél 61 33 62 66, e-mail betge@laas.fr) ou à Jean-Charles Noyer, (tél 61 33 62 93, e-mail noyer@laas.fr).

LAAS-CNRS, 7 avenue du Colonel Roche, 31077 Toulouse Cedex. Tél (33) 61 33 62 00 - Fax (33) 61 55 35 77. e-mail : laascontact@laas.fr

# UN SEMINAIRE DU CSI POUR MIEUX COMPRENDRE LES PROCESSUS DE L'INNOVATION

Fort de dix années d'études et de recherche sur l'innovation technologique et les politiques de recherche, le Centre de Sociologie de l'Innovation de l'Ecole des Mines de Paris organise un séminaire de formation sur l'analyse des processus d'innovation et la gestion de la recherche et de la technologie, les 7 et 8 février 1995. Ce séminaire s'adresse à tous ceux qui, dans les entreprises, les administrations, les organismes et les universités, ont en charge les questions de recherche et d'innovation.

Juliette Hubert, CSI, Ecole des Mines de Paris, 60 bd Saint-Michel, 75272 Paris Cedex 06 Tél (1) 40 51 91 91 Fax (1) 43 54 56 28

### HAUTE TECHNOLOGIE

# LES ENTREPRISES CREEES PAR DES CHERCHEURS

### Philippe Mustar

Chercheur au Centre de Sociologie de l'Innovation de l'Ecole des Mines de Paris

hilippe Mustar, chercheur au Centre de Sociologie de l'Innovation de l'Ecole des Mines de Paris, vient de remettre à jour un précieux annuaire dont la première édition datait de 1989. Plus de 200 entreprises créées par des chercheurs sont présentées dans cet ouvrage, dont il nous livre les principales analyses.

Depuis le début des années 80, plusieurs centaines de chercheurs ont créé leur entreprise (en biotechnologie, intelligence artificielle, biomédical, robotique...). Ce phénomène fait aujourd'hui intégralement partie du paysage français de l'innovation. Basé sur une enquête menée entre 1988 et 1994, cet ouvrage décrit ces entreprises, mais aussi leur trajectoire. Les réponses apportées mettent à mal de nombreux mythes entourant tant la création des PMI technologiques que la capacité des chercheurs à devenir entrepreneurs.

# Les entreprises créées par des chercheurs génèrent trois fois plus d'emplois que les autres

Tous les ans, près de 40 entreprises sont créées en France par des chercheurs, soit plus du tiers des créations annuelles d'entreprises technologiques.

Cinq années après leur création, les entreprises de l'industrie et des services comptent en moyenne 3,8 salariés. Les entreprises créées par des chercheurs sont elles trois fois plus créatrices d'emplois : quatre ans après leur création, elles comptent en moyenne 12 salariés.

Une entreprise sur deux du secteur de l'industrie et des services disparaît dans les cinq ans qui suivent sa création. Ce taux de mortalité n'est que de une sur quatre pour les entreprises créées par des chercheurs.

7 entreprises sur 10 ont bénéficié d'aides des pouvoirs publics. L'ANVAR (Agence Nationale de Valorisation de la Recherche) et les conseils régionaux sont présents dans un cas sur deux ; le crédit d'impôt recherche dans un cas sur trois.

Une entreprise sur deux réalise une partie de son chiffre d'affaires à l'exportation: la science est internationale et les produits de la haute technologie touchent également des marchés internationaux.

Tous les secteurs de la haute technologie sont représentés. La distribution sectorielle des 202 entreprises figurant dans l'annuaire est la suivante :

### Répartition sectorielle (202 entreprises)

biotechnologie, médical	28%
logiciels, informatique	27%
électronique, mesure	15%
optoélectronique, vidéo	10%
environnement	6%
télécommunications	6%
robotique	5%
matériaux	3%

Six ou sept ans après leur création, ces entreprises existent toujours dans 72% des cas. Dans 16% des cas, elles ont disparu. Enfin, dans 12% des cas, elles sont intégrées ou fusionnent avec une autre entreprise; mais cette situation ne peut être considérée comme un échec car elle fait parfois partie du projet initial du créateur. L'équipe, les compétences, les technologies et les marchés existent toujours, mais se développent dans un autre cadre. Il y a donc peu d'échecs, mais également peu d'entreprises qui arrivent à atteindre une renommée mondiale forte. Cependant, après six années d'existence, 10% des entreprises ont plus de 50 salariés et 3% dépassent la barre des 100 salariés.

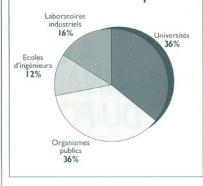
#### Les conditions du succès

Cette recherche met à mal trois mythes, trois discours souvent répétés.

"Ces entreprises doivent couper le cordon ombilical avec la recherche".

Non. Au contraire, il n'y a pas d'antinomie entre science et marché. Les entreprises qui ont connu les plus forts développements sont celles qui ont multiplié leurs relations avec dif-

#### L'origine des chercheurs créateurs d'entreprise



férents laboratoires de recherche en France, mais aussi à l'étranger.

"Le client est roi : toute l'entreprise doit être tournée vers ce client".

La condition du démarrage de l'entreprise, c'est d'avoir quelques clients privilégiés. Mais la condition de son développement, c'est d'abandonner ces premiers clients pour lesquels l'entreprise réalise des produits "sur mesure", des produit trop spécifiques qui auront du mal à capter d'autres utilisateurs. Deux voies pour s'en sortir : développer des produits plus standardisés ou mettre au point des gammes de produits.

"Il faut arrêter la course aux aides, ne compter que sur le revenu de ses ventes".

Les pouvoirs publics (régionaux, nationaux ou européens) jouent un rôle irremplaçable dans l'émergence et le développement de ces entreprises. Sans eux, la plupart d'entre elles n'existerait pas aujourd'hui.

On est finalement loin du mythe schumpéterien de "l'entrepreneur héroïque qui se bat seul contre tous" et de sa version californienne du "génie isolé dans son garage". La réussite et le développement des entreprises technologiques réclame la construction de réseaux, de coopérations et de partenariats. C'est-à-dire la construction de liens durables avec des laboratoires de recherche académique, avec des premiers clients, avec d'autres entreprises, avec les pouvoirs publics, avec des sociétés de financement de l'innovation... L'innovation est un acte collectif, fait d'interactions et d'allers et retours entre ces différents acteurs.

"Science & Innovation 1995. Annuaire raisonné de la création d'entreprises par les chercheurs"

Economica, 49 rue Héricart, 75015 Paris. Tél (33-1) 45 79 93 56. Fax (33-1) 45 75 05 67. Prix: 350 FF (port gratuit en Europe).

### **ETATS-UNIS**

### LES LABORATOIRES CENTRAUX INDUSTRIELS FACE A LA CRISE

### **Fabrice Martin**

ux Etats-Unis, les laboratoires de recherche des grandes compagnies industrielles font face à une diminution continue de leurs budgets et à une exigence croissante de résultats plus tangibles et plus rapides. Aussi les directeurs de R&D tentent-ils de réorganiser leurs programmes, selon des stratégies aussi différentes et nombreuses que le sont les entreprises. Néanmoins, la tendance générale est à l'instauration de liens plus forts avec les autres services de l'entreprise.

Les chiffres de l'Industrial Research Institute sont particulièrement significatifs: aux Etats-Unis, la part de la recherche de base dans les dépenses de R&D des entreprises a considérablement chuté, passant de 6% du chiffre d'affaires en 1988 à 1,8% en 1992. La recherche appliquée a elle aussi régressé (de 21% à 17,8% sur la même période). Parallèlement, au sein des dépenses de R&D, la part consacrée au développement de produits passait de 34 à 40,6%, tandis que celle allouée aux "services techniques" grimpait de 17% à 20,7%. Ces chiffres sont d'ailleurs cohérents avec une tendance affirmée à la décentralisation de la recherche industrielle des laboratoires centraux vers de plus petites unités de recherche appliquée.

### Des approches diversifiées

Ces tendances globales cachent en réalité une grande diversité, chaque compagnie ayant une vision différente du rôle que doit jouer son laboratoire central. Tandis que certains directeurs de la recherche prônent le rapprochement entre leurs laboratoires et les services du marketing, d'autres, comme chez Xerox, estiment que c'est la recherche qui doit jouer un rôle décisif dans la définition des marchés. Beaucoup de grandes entreprises, telle IBM, tentent aussi de prendre exemple sur la force d'innovation des petites entreprises de haute technologie. Mais force est de constater que recréer en leur sein la fluidité stimulante des échanges entre chercheurs, commerciaux et direction générale, telle qu'elle existe dans ces PME, est un grand défi pour les structures plus lourdes, ne seraitce précisément qu'en raison des conflits d'intérêts qui opposent bien souvent leurs différents services.

Pour contourner l'obstacle, l'imagination ne manque pas. Chez Bell par exemple, Arno A. Penzias, viceprésident de la recherche, a choisi de prendre le problème à contre-pied : plutôt que d'imposer à ses troupes les impératifs du marché, il tente de faire réfléchir les commerciaux à des objectifs à long terme, plus compatibles avec ceux de la recherche. "Ce n'est pas facile, concède-t-il, car un service commercial travaille typiquement comme un sprinter, courant d'une opportunité à l'autre. La recherche, au contraire, est une course de fond".

Approche diamétralement opposée chez General Electric. Le laboratoire central tire ses ressources pour un quart de la compagnie elle-même et pour un autre quart de contrats de recherche extérieurs ; mais la moitié de son budget provient en fait des 12 centres de profit qui ont chacun leurs propres programmes de recherche. Cela dit, ce système présente l'avantage d'impliquer les commerciaux dans la gestion de la recherche, et donc d'avoir une meilleure connaissance de ses contraintes et réalités.

### Question de "doigté"

Quelle que soit la stratégie adoptée, le dilemme reste toujours le même : seule la recherche de base apporte des innovations de nature à ouvrir de nouveaux marchés, de révolutionner radicalement un procédé. problème, c'est que cette recherche a besoin d'un temps et d'une liberté que bien peu de compagnies peuvent se permettre de lui accorder. D'un autre côté, il n'est pas question de se priver de cette recherche de base, sous peine de manquer des marchés futurs. Tout le "doigté" consiste donc à trouver l'équilibre entre la recherche appliquée, qui apporte régulièrement des solutions aux problèmes concrets, et la recherche de base, indispensable afin d'assurer un flux continu de résultats des laboratoires vers les centres de profit. C'est la thèse que développe notamment George H. Heilmeier, président de Bell Communication Research, qui énumère ainsi les quatre qualités du "bon" programme de recherche : générer des innovations, résoudre des problèmes techniques à court terme, éclairer les choix techniques que les décideurs ont à prendre, aider à réduire les coûts par de nouvelles applications de la technologie.

Pendant longtemps, les laboratoires centraux de recherche sont fortement intervenus dans développement de nouveaux produits, leurs programmes de R&D avant alors tendance à se spécialiser dans des "niches" étroites. Mais aujourd'hui, la tendance est à étendre les gammes de produits plutôt qu'à en créer de nouvelles, car les coûts générés par le lancement d'un produit nouveau ont littéralement explosé. Ne serait-ce qu'en raison des tests toujours plus intensifs et coûteux imposés au préalable par l'Etat. Ces pressions financières sont d'ailleurs plus lourdes pour les industries ayant atteint leur stade de "maturité", dans la mesure où les problèmes qu'elles peuvent encore se poser sont aussi rares que longs à résoudre. On ne doit pas négliger non plus l'impact des récentes réorientations budgétaires du gouvernement fédéral : la baisse du budget de la défense - un débouché non négligeable pour les produits à haute technologie - a laissé des traces.

#### Le Japon à contre-pied

Le professeur Roberts, du Massachusetts Institute of Technology (MIT) a eu l'idée de comparer toutes ces évolutions de la R&D industrielle américaine à la situation japonaise. Les résultats de son enquête ne sont pas inintéressants : tandis qu'aux Etats-Unis la recherche industrielle se décentralise et que son financement dépend de plus en plus des directions du marketing, le mouvement est exactement inverse au Japon. L'ambition avouée des grandes compagnies japonaises est de hisser le niveau de leur recherche industrielle de base à celui des grands groupes occidentaux: pour y parvenir, ces grandes entreprises nipponnes ont fait le choix d'une centralisation accrue de leurs programmes de recherche. Le professeur Roberts y voit le signe que "les Japonais ont compris la nature stratégique des dépenses de recherche". Il en nourrit l'espoir qu'une fois "la panique retombée", les grandes compagnies américaines reviendront à une recherche plus centralisée et à plus long terme.

Cet article reprend très largement un texte du magazine américain Research Technology Management "The Changing Role of US Corporate Research Labs", publié dans le numéro de juillet-août 1994.

## 50 ANS DE PUBLICATIONS SCIENTIFIQUES POUR L'IFP

Une initiative originale: pour rendre notamment hommage à l'oeuvre accomplie par ses chercheurs depuis 1944, l'Institut Français du Pétrole vient de publier le catalogue complet de toutes les publications scientifiques et techniques signées par ses collaborateurs. Au total : près de 5000 articles parus dans plus de 700 revues et I 500 congrès, plus de 300 thèses et 163 livres. Le seul regret des promoteurs de ce bilan est qu'il ne peut "refléter ce qu'on les efforts, les joies et parfois les déceptions vécus par tous ceux et toutes celles à l'origine de tant de travaux de recherche". Comme disait Henry Ford: "Les deux choses les plus importantes n'apparaissent pas au bilan de l'entreprise : sa réputation et ses hommes". A l'occasion de son cinquantième anniversaire, l'Institut Français du Pétrole rétablit intelligemment cette injustice.

Pour accéder aux publications de l'IFP (banques de données, CD-ROM...), contacter Arousiak Oganessov (47 52 71 64) ou Anne Thioux (47 52 68 69).



#### COLLOQUE DE L'IFSBM

Le 7ème colloque annuel de l'Institut de Formation Supérieure Biomédicale (qui célèbrera d'ailleurs son dixième anniversaire en 1995) aura pour thème la "prédisposition génétique aux maladies" et se tiendra le 21 mars 1995 à Villejuif.

Contact: Christine Capocci, IFSBM, Institut Gustave Roussy, PR2, 39 rue Camille Desmoulins, 94805 Villejuif Cedex. Tél (1) 45 49 48 30 Fax (1) 46 77 90 61.

### **NOUVELLES**

### **FORUM USA 95**

e Forum USA '95, rencontre entre les jeunes scientifiques français présents aux Etats-Unis et des employeurs venus de France, se déroulera à Boston et San-Francisco du 8 au 13 avril 1995.

Cette manifestation, créée en 1990, a pour objectif de réunir des jeunes diplômés scientifiques français étudiant en Amérique du Nord et de grands groupes industriels et organismes de recherche français.

Les jeunes scientifiques bénéficient ainsi d'une occasion unique pour s'informer sur place des activités et opportunités proposées par les entreprises et les organismes, en dia-

loguant avec leurs représentants venus spécialement de France pour les rencontrer.

Plus de 800 jeunes diplômés et 25 employeurs sont attendus au Forum USA '95, organisé par le Ministère des Affaires Etrangères, via la Mission Scientifique et Technologique de l'ambassade de France aux Etats-Unis

#### Alex Bertrand

Ambassade de France aux Etats-Unis, 4101 Reservoir Road, NW, Washington, DC 20007-2176. Fax (202) 944-6244.

E-mail: Álex.Bertrand@amb-wash.fr

### **ABG**

### **ASSEMBLEE GENERALE**

Assemblée Générale de l'Association Bernard Gregory se tiendra le mardi 7 février 1994, au Conservatoire National des Arts et Métiers, à Paris.

La prochaine assemblée générale de l'Association Bernard Gregory sera précédée, à 14h00, par une table ronde sur l'évolution des métiers et les perspectives d'emploi des docteurs dans les disciplines biomédicales.

Présidée par Claude Kordon, directeur de l'unité de dynamique des systèmes neuroendocriniens de l'INSERM et administrateur de l'ABG, cette table ronde réunira Jean Rosa (membre de l'Institut), Gérard Tobelem et Jean Crouzet (Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche), Olivier Amédée-Manème (Syndicat National des Industries Pharmaceutiques) et Jean-Bernard Le Pecq (Rhône-Poulenc Rorer).

La matinée sera consacrée à la traditionnelle réunion des correspondants des "Bourses de l'Emploi" de l'Association.

#### CNAM

292 rue Saint-Martin, 75003 Paris Toutes les réunions auront lieu dans l'amphithéâtre C.



### 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 direct: 36.15 code ABG

### et sur Internet

Aide au retour des jeunes chercheurs post-doctoraux, offres d'emploi, concours des organismes et des universités, conseils pratiques, "La Dépêche de l'Emploi Scientifique" "Formation par la Recherche"...

e-mail

gregory@nuri.inria.fr Rene-Luc.Benichou@inria.fr

Serveur "gopher" de l'ABG gopher://abg.grenet.fr:700

Serveur de fichiers "ftp" anonyme

ftp://abg.grenet.fr/pub/abg

Frogjobs

la messagerie électronique d'aide à l'emploi et au retour en France des jeunes scientifiques séjournant à l'étranger

pour s'abonner envoyer la commande : subscribe frogjobs votre-nom à listproc@list.cren.net

Frogjobs est une production de la Mission Scientifique Française à Washington, animée par l'Association Bernard Gregory

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.

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 *Merci de préciser s'il s'agit de votre adresse personnelle ou professionnelle* 

Elle traite également les demandes ponctuelles des entreprises, en diffusant largement leurs offres

Nom	Prénom	
Société	Fonction	

Tél.

Formation par la Recherche Lettre trimestrielle de l'Association Bernard Gregory 53, rue de Turbigo - 75003 Paris **Těl. 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, Fabrice Martin. Abonnements: Marie-Françoise Moselle Comité d'orientation: Michel Delamarre (président), Gérard Bessière, Alain Carette, Lucien Demanée, Michèle Hannoyer, Trong Lân Nguyen, Juliette Raoul-Duval, Alain Rollet, Jacques Roman, Edition: Atelier Paul Bertrand 1 bis, Passage des Patriarches - 75005 Paris Siret 712010855900023

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

Adresse