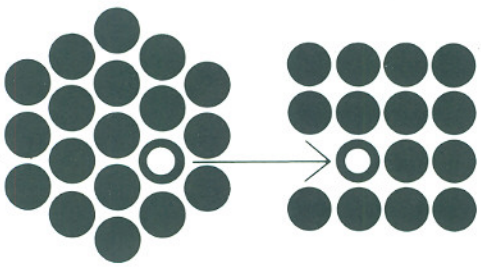
FORMATION PAR LA RECHERCHE

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

28
oct
89

ISSN 0754-8893



Sommaire

Enquête Les jeunes chercheurs prennent la parole	1 - 2
Du côté des laboratoires Faiseurs de matériaux	3 - 4
Enquête Ingénieurs et industriels face à la formation par la recherche	5
Enquête La création d'entreprises innovantes	6
Entreprises portes ouvertes Thomson défie l'électronique moderne	7
Institut de synergie scientifique : la parole est à la recherche	8
Actualités	2 - 4 - 8

Enquête

Les jeunes chercheurs prennent la parole

Les jeunes chercheurs, au cours d'une réunion nationale qui s'est tenue à Toulon le 12 mai 1989, ont exprimé publiquement leurs motivations pour la formation par la recherche et leurs attentes vis-à-vis des employeurs industriels d'une part, des pouvoirs publics d'autre part. Organisée par l'Association Bernard Gregory, avec le concours de Michelin, cette réunion constituait la synthèse d'une enquête auprès de 1500 jeunes chercheurs de toute la France et de toutes disciplines, menée par les associations de thésards et de jeunes chercheurs.

Les étudiants de niveau bac + 5 qui souhaitent poursuivre des études doctorales obéissent à trois types de motivations. Tous sont attirés a priori par l'activité de recherche scientifique, qui va leur permettre d'appliquer concrètement l'enseignement théorique qu'ils ont reçu jusque-là. La valeur professionnelle de la formation par la recherche leur paraît aussi justifier les trois années qu'ils vont consacrer à préparer leur thèse de doctorat. D'abord parce qu'ils veulent acquérir ainsi des compétences de haut niveau en se spécialisant et en utilisant des techniques de pointe ; ensuite parce que le doctorat est un diplôme internationalement reconnu et qu'il est obligatoire pour qui veut faire carrière dans la recherche publique. Enfin, les étudiants ont une image flatteuse de la qualité de vie professionnelle du chercheur ; ils perçoivent en tout cas la thèse comme une activité où l'on trouve la liberté d'organiser son propre travail tout en faisant partie intégrante d'une équipe de recherche. Très clairement, les étudiants écartent tout à fait l'idée selon laquelle la formation par la recherche ne serait qu'un moyen pour retarder leur entrée dans la vie active.

A la recherche d'un haut niveau de compétence

Leurs aînés, qui sont en plein dans la préparation d'une thèse, ont eu les mêmes motivations et affirment ne pas être déçus. Le travail de thèse est bien tel qu'ils l'imaginaient, notamment en ce qui concerne l'acquisition d'un haut niveau de compétence et la liberté d'action au sein d'une équipe de recherche. Sur le terrain, ils découvrent en outre deux aspects très positifs de la formation par la recherche : l'acquisition d'un esprit d'analyse, d'initiative et de synthèse, nécessaire à tout travail scientifique de qualité ; et le contexte international qui, par les nombreux échanges scientifiques, permet au jeune chercheur de s'enrichir, d'évoluer et d'apprendre d'autres méthodes de travail dont profitent ses propres recherches. Tous ces points traduisent la volonté du jeune chercheur d'acquérir une méthodologie de travail de haut niveau, qui va lui fournir des atouts professionnels non négligeables. Le jeune formé par la recherche se sent parfaitement capable non seulement d'aborder des problèmes inconnus (de lui tout au moins), mais encore de leur apporter une solution.

Il faut souligner que si l'argent n'est guère cité au rang des motivations premières par les jeunes qui souhaitent préparer une thèse, il en va tout autrement de ceux qui sont plongés dans la réalité quotidienne du thésard. Nombreux sont ceux qui trouvent en effet la rémunération insuffisante et qui perdent de leur enthousiasme pour cette raison.

L'environnement de travail des thésards conditionne fortement leurs aspirations quant à leur future qualité de vie professionnelle. Tous souhaitent trouver, dans leur premier emploi, des moyens humains et matériels

(suite page 2)

Du côté des laboratoires

Faiseurs de matériaux

(page 3)

Faiseurs de matériaux : le laboratoire de chimie du solide de Bordeaux. (photo CNRS/LCS)

(suite de la page 1)

adaptés ainsi que la possibilité de ne pas se couper de la communauté scientifique.
La crainte de l'isolement scientifique (plus de contacts avec les laboratoires publics, arrêt des échanges internationaux - congrès, publications) est particulièrement forte. Le problème se pose essentiellement aux jeunes chercheurs qui se destinent à une carrière industrielle, mais qui pourraient y renoncer faute de trouver en entreprise l'environnement qu'ils estiment nécessaire à leur épanouissement professionnel.

Des exigences professionnelles pragmatiques

Cette inquiétude quant à leurs futures conditions de travail est d'autant plus vive que les jeunes chercheurs sont parfaitement conscients des impératifs économiques de l'entreprise et qu'ils émettent quelques craintes quant à la compatibilité entre le travail de recherche et la pression du marché. Ainsi, ils portent une attention particulière aux méthodes utilisées par les entreprises pour l'évaluation de leur travail. Certains se demandent aussi si la formation initiale peut avoir une incidence sur l'embauche puis sur la carrière, selon qu'elle est de type universitaire ou de grande école.

Toujours à propos de leurs conditions de travail, le problème de la recherche-développement en PME-PMI ne les laisse pas non plus indifférents. La généralisation des conventions CIFRE dont bénéficient largement les PME soulève en effet, à leur yeux, plusieurs questions. Ils ont le sentiment que les petites et moyennes entreprises ne disposent généralement pas de l'équipement et du personnel adéquat pour encadrer convenablement les jeunes qui y préparent une thèse dans le cadre d'une convention CIFRE ; ces derniers seraient donc pénalisés. Plus généralement, ils se demandent si les petites entreprises sont prêtes à assumer le risque que constitue l'investissement "recherche", et si elles sont suffisamment conscientes de l'intérêt de cette activité de recherche.

Mais avant tout, les jeunes qui visent des postes de chercheur en entreprise ont des exigences très pragmatiques : reconnaissance de leur formation professionnelle par la recherche, confiance dans leur compétence (y compris de la part des secteurs non techniques de l'entreprise), définition claire de leur statut (importance de leurs travaux, rémunération), participation active à la vie de l'entreprise et, plus particulièrement, dans ses choix stratégiques. Ils n'hésitent pas à mettre en concurrence, d'ailleurs, les entreprises françaises et les entreprises étrangères qui s'installent en France.

Tous réclament en outre une formation continue pour acquérir de nouvelles connaissances. La formation continue constitue à leurs yeux une condition nécessaire à la mobilité que demandent les entreprises, qu'il agisse de mobilité géographique ou fonctionnelle.

Les jeunes thésards sont relativement prudents en ce qui concerne leur future mobilité géographique. Ils estiment en premier lieu qu'elle ne doit pas être une fin en soi, mais se justifier par une collaboration scientifique, un accroissement de connaissances et une compensation financière. Ceci étant, beaucoup évoquent les contraintes familiales comme un frein à la mobilité géographique (c'est sans doute la raison pour laquelle nombreux sont ceux qui limiteraient à un an ou deux une expérience étrangère). Toutefois les jeunes chercheurs, qui ont tous eu à pratiquer l'anglais et à prendre des contacts internationaux, s'estiment tout à fait aptes à être des ambassadeurs scientifiques de qualité pour les entreprises qui veulent intensifier leurs collaborations à l'échelle européenne.

La mobilité fonctionnelle remporte une adhésion beaucoup plus nette, dans la mesure où la majorité des jeunes chercheurs y voit un passage obligé pour accéder à des postes d'encadrement dans différents secteurs de l'entreprise... à condition qu'elle s'accompagne d'une formation préalable et qu'elle respecte les motivations de chaque individu.

Les pouvoirs publics doivent garantir la qualité des formations doctorales

Les jeunes chercheurs espèrent que les pouvoirs publics sauront, eux aussi, être à l'écoute de leurs préoccupations quant à leur avenir professionnel. Ainsi, afin de pallier leur méconnaissance du milieu industriel, ils demandent une participation directe de chercheurs issus du secteur privé aux enseignements universitaires, notamment au niveau des DEA qui restent la voie naturelle d'accès aux études doctorales. Ils souhaiteraient également qu'une aide financière leur soit fournie pour qu'ils puissent suivre des formations complémentaires - souvent onéreuses - les aidant à mieux s'insérer dans le monde de l'entreprise (gestion, droit, langues, techniques d'expression et de communication).

Une information objective sur la nature et le volume des débouchés de chaque formation de troisième cycle leur paraît urgente. De même, ils demandent clairement que l'évaluation périodique du contenu des enseignements de DEA soit effectuée par des commissions mixtes mêlant industriels et universitaires pour les filières à débouchés industriels, chercheurs des organismes et universitaires pour les filières à débouchés publics ou para-publics. Dans un souci de performance auquel ils se disent très attachés, les jeunes chercheurs n'hésitent pas, en fait, à réclamer la suppression des formations obsolètes. Le renforcement en moyens et en personnels des structures assurant la fonction de relations extérieures de chaque université leur paraît être aussi un élément clef pour la valorisation de leur formation.

Ils espèrent que la durée des allocations de recherche sera rapidement mise en adéquation avec la durée de la thèse. Enfin, le caractère pénalisant de l'interruption du cycle d'étude pour des raisons de service national (notamment à la fin du DEA et, surtout, vis-à-vis de l'obtention d'une allocaction de recherche) leur pose un réel problème.
Une information claire sur les possibilités offertes aux appelés pour poursuivre leur activité de recherche dans le cadre de leur service militaire leur rendrait d'ailleurs immensément service.

René-Luc Bénichou

actualités

SPORE 89 : le marché national de la recherche

Le deuxième forum national de sponsorisation de la recherche, SPORE 89, se tiendra du 8 au 10 novembre 1989 au parc des expositions "Espace 3000" de Hyères (Var).

SPORE est un forum national équivalent à celui des grandes écoles et dont l'objectif principal est la mise en relation des jeunes ingénieurs et universitaires avec le monde économique. Cependant, SPORE s'adresse à un public bien précis : celui des jeunes ingénieurs et universitaires formés par la recherche. Pour répondre à cet objectif, SPORE se préoccupe de la synergie entre les laboratoires, l'industrie et la finance. Son originalité réside dans la mise en présence de chercheurs confirmés, d'industriels et de financiers avec les jeunes formés par la recherche.

Cette manifestation, organisée par l'Association Bernard Gregory et AS Var 2000 (1), est une occasion unique de rencontres nationales et régionales avec :
– des jeunes formés par la recherche désirant trouver un emploi, collaborer avec le milieu industriel ou créer leur propre entreprise ;
– des entreprises de haute technologie ;
– des centres de recherche performants ;
– des financiers prêts à aider à la création d'entreprises et au développement de la recherche au sein des entreprises.

Concrètement, SPORE 89 se déroulera sous la forme de conférences, de tables-rondes, de stands d'exposition (70 stands sont réservés) et de réunions spontanées. Plus d'une centaine de jeunes formés par la recherche seront, comme lors de la précédente édition, en 1987, invités tous frais payés. Les trois journées auront chacune un thème général :
– Industrie-Recherche (8 novembre), journée présidée par M. Jacques Lévy, directeur de l'Ecole des Mines de Paris.
– Les jeunes formés par la recherche (9 novembre), journée présidée par M. Bernard Decomps, président du Haut Comité Education-Economie.
– Financement et sponsorisations de la recherche appliquée (10 novembre), journée présidée par M. Gilbert Guetschel, ingénieur général de l'armement, directeur des Constructions et Armes Navales de Toulon.

SPORE 89 accueillera également une importante manifestation destinée à un public plus large, le "carrefour de la culture scientifique, technique et industrielle", qui présentera des expositions, des spectacles, des conférences et des ateliers.

Secrétariat de SPORE 89 : université de Toulon et du Var - 83130 La Garde
Tél. 94.21.44.92 - Fax 94.21.44.97
Minitel 94.21.22.23 code SPORE.

(1) Sous le haut patronage des ministres de l'Education Nationale, de la Jeunesse et des Sports ; de la Recherche et de la Technologie ; de l'Industrie et de l'Aménagement du Territoire ; du Travail, de l'Emploi et de la Formation Professionnelle ; de la Culture et de la Communication. Avec le concours du Conseil Régional de Provence-Alpes-Côte d'Azur, du Conseil Général du Var et de la ville de Toulon.

Du côté des laboratoires

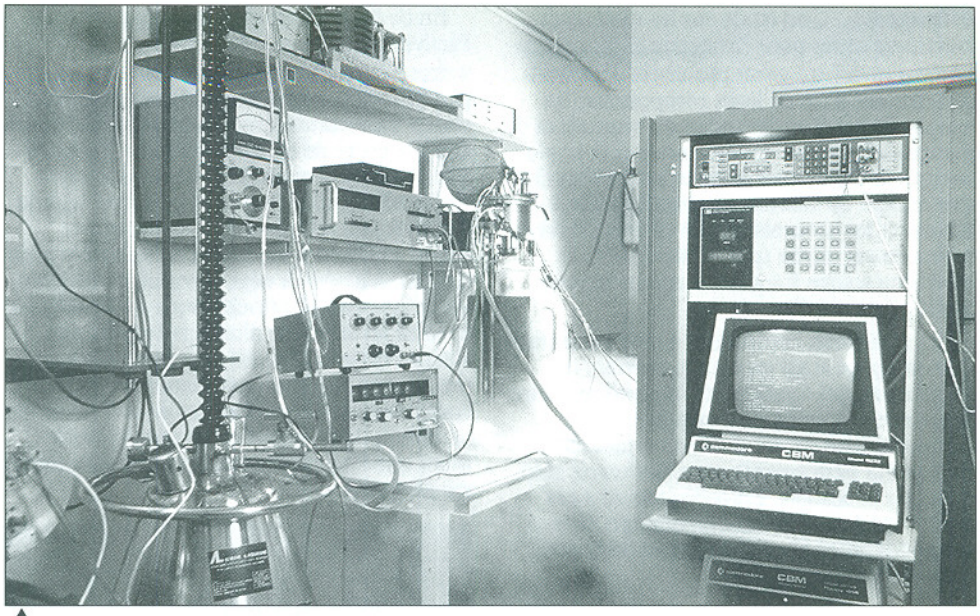
Faiseurs de matériaux

Du fait de leurs performances accrues, les nouveaux matériaux sont de plus en plus utilisés pour fabriquer toutes sortes de produits : des plus prestigieux et sophistiqués (la navette spatiale) aux plus banals (les batteries électriques). Leur élaboration n'est cependant possible que grâce aux connaissances accumulées par la recherche fondamentale.
A Bordeaux, le Laboratoire de Chimie du Solide a recours à toutes les ressources de l'étude des structures, des liaisons chimiques et des interfaces pour mettre au point des matériaux aux propriétés étonnantes.

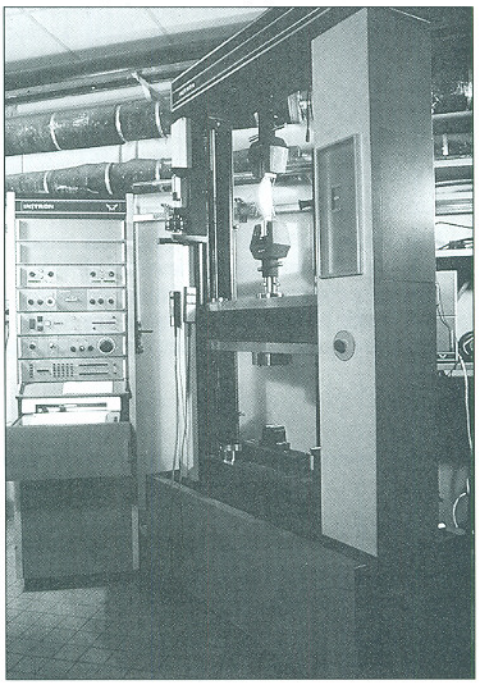
"Le laboratoire de chimie du solide de l'université de Bordeaux I est condidéré par les scientifiques français et étrangers, y compris les Américains, comme l'un des meilleurs au monde". Ce jugement flatteur du département américain du commerce (1) fait rougir Jean Etourneau, directeur du laboratoire bordelais. Il n'en demeure pas moins vrai que, sous l'impulsion initiale de P. Hagenmuller, ce laboratoire propre au CNRS a acquis une réputation internationale des plus solides (si l'on ose dire). Ce n'est pas un hasard si, chaque année, entre trente et quarante chercheurs et stagiaires étrangers viennent y séjourner avec profit. Telle est en tout cas l'opinion de Glen A. Slack, chercheur au centre de recherche-développement de General Electric, qui y a passé une année : *"dans le domaine de la chimie de l'oxygène sous hautes pressions d'oxygène,* affirme-t-il, *les laboratoires américains ne sont pas capables d'accomplir ce qui est fait ici. C'est la raison pour laquelle General Electric collabore depuis plus de vingt ans avec le laboratoire".*

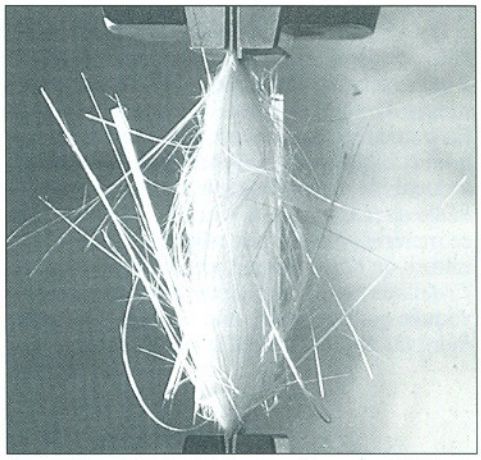
De la pluridisciplinarité avant tout

Le travail essentiel du chimiste du solide consiste à élaborer de nouveaux matériaux et à améliorer ceux qui existent. Une des forces du laboratoire de chimie du solide de Bordeaux (LCS) a été de savoir s'allier toutes les compétences qui, à la marge de la chimie du solide, sont nécessaires à la connaissance toujours plus fine des différents matériaux et de leurs propriétés. En la matière, l'ouverture vers des disciplines comme la physique du solide, la mécanique, l'électrochimie ou l'électronique est fondamentale, faute de quoi on risque de passer à côté d'une découverte majeure. Les supraconducteurs par exemple. Leurs précurseurs ont été réalisés à Bordeaux en 1972, lors d'une recherche visant à stabiliser des hauts degrés d'oxydation dans des éléments de transition, notamment dans le cuivre. *"Mais à l'époque, il fallait être complètement fou pour imaginer qu'un oxyde pût être supraconducteur au-delà de 20 Kelvin !".* L'expérience a-t-elle servi de leçon ? Toujours est-il que le LCS s'entoure désormais de toutes les compétences requises ou suggérées par ses travaux, en multipliant les collaborations nationales et étrangères. Dans le domaine des supraconducteurs, qui est devenu l'un des axes majeurs de recherche du laboratoire, le LCS participe à un groupement scientifique rassemblant quatre laboratoires français et deux entreprises (2). L'objectif de ce groupement scientifique est de parvenir à obtenir des courants critiques de haute densité : *"car les supraconducteurs sont des matériaux intéressants, à condition qu'ils puissent laisser passer suffisamment de courant !",* fait observer Jean Etourneau.



Faire un nouveau matériau ne suffit pas ; encore faut-il qu'il serve à quelque chose. Le laboratoire de chimie du solide de Bordeaux dispose donc de tout l'arsenal d'appareils indispensables pour étudier les multiples propriétés des matériaux au'il élabore. (Photo CNRS/LCS)





Le travail essentiel du chimiste du solide consiste à élaborer de nouveaux matériaux et à améliorer ceux qui existent. (Photo CNRS/LCS)

Tout savoir sur la cristallochimie et les propriétés

En général, les chercheurs du LCS n'inventent pas des nouveaux matériaux en mélangeant comme ça, pour voir, différents corps. La plupart du temps, leurs objectifs sont guidés par des propriétés à obtenir. Certes, la démarche de "chimie amusante" donne parfois des résultats inattendus et intéressants, mais la consolidation des modèles théoriques liés à telle ou telle propriété impose quand même d'éviter le travail en ordre dispersé. La cristallochimie, c'est-à-dire l'étude de la structure des matériaux et des liaisons chimiques, est en effet une réflexion de longue haleine visant à bien connaître les grandes familles de matériaux que sont les oxydes, les fluorures, les carbures, les hydrures, les phosphates ou autres silicates. Ce n'est qu'en faisant progresser cette énorme base de connaissances générales que le LCS est en mesure d'identifier quelle famille de matériaux peut répondre, de prime abord, à telle propriété.

L'étude fondamentale des principales propriétés complète l'arsenal cristallochimique : propriétés magnétiques, mécaniques, thermiques, optiques, non linéaires... Les propriétés magnétiques sont l'un des points forts du laboratoire, qui élabore notamment des pigments pour l'enregistrement magnétique en liaison avec BASF et Rhône-Poulenc. Du côté des propriétés non linéaires, le LCS étudie plus particulièrement les propriétés ferroélastiques, ferroélectriques et piezoélectriques, qui débouchent sur les matériaux diélectriques utilisés dans les condensateurs. Pour ce qui concerne les propriétés optiques, les applications abondent : matériaux pour l'éclairage et la visualisation, pour l'holographie, pour la transmission infrarouge (télécommunications

(suite page 4)

(suite de la page 3)

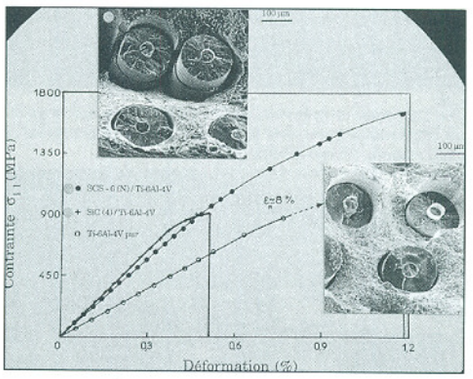
et imagerie)... Une étude sur les matériaux électro-optiques pour l'imagerie et la commutation a révélé un grave problème d'approvisionnement d'un de leurs composants : les monocristaux d'oxyde mixte de bismuth et de germanium ; aussi, en collaboration avec plusieurs centres de recherche et entreprises (3), une équipe du laboratoire cherche-t-elle à optimiser les mécanismes de croissance cristalline de cet oxyde (pur et dopé), afin de créer une source française d'approvisionnement.

Les matériaux composites à matrice métallique occupent aussi un certain nombre de chercheurs, qui étudient les interactions entre la matrice et les fibres, et caractérisent le comportement de ces nouveaux matériaux hautement performants pour l'industrie aéronautique et spatiale. En complément à ces études fondamentales, le laboratoire développe des procédés d'élaboration originaux, mais réalistes.

Les durs de dur

Il y a encore les matériaux ultra-durs pour l'usinage : le diamant n'est pas toujours adapté à certains types d'usinage et le LCS s'attache à mettre au point des matériaux de substitution. En particulier, ses travaux sur le nitrure de bore cubique sont exploités par la Société industrielle de combustible nucléaire (une filiale de la Cogema, à Veurey). Si la dureté de ce matériau n'égale pas celle du diamant, le nitrure de bore cubique présente toutefois l'avantage de mieux résister à la corrosion provoquée par l'oxygène, mais aussi par le frottement du métal découpé sur l'outil.

En ce qui concerne les matériaux vitreux, l'activité du LCS se concentre sur l'étude des verres ayant des applications optiques d'une part (verres transparents à l'infrarouge), des verres superconducteurs ioniques d'autre part. Dans le cadre de ce dernier thème, l'objectif des chercheurs est de réaliser le générateur "tout solide", dans lequel l'électrolyte liquide habituel sera remplacé par un électrolyte solide. Différents matériaux sont étudiés pour cela, mais d'ores et déjà, le travail de l'équipe sur le stockage électrochimique de l'énergie a conduit au dépôt de plusieurs brevets. Par ailleurs, cette équipe est engagée dans une très vive compétition internationale pour l'optimisation des performances de l'électrode de nickel, dont le coût élevé justifie amplement que l'on veuille améliorer notablement ses performances.



Bien entendu, le LCS est doté d'un important service de croissance cristalline afin de fournir aux chercheurs les cristaux nécessaires à l'étude des propriétés physiques des matériaux. C'est aussi l'un des trois centres français à disposer de moyens de fabrication de matériaux sous hautes pressions ; et c'est le seul laboratoire, en France, à pouvoir travailler sous de très hautes pressions d'oxygène.

Dernièrement, le LCS a participé à la création d'un Centre de recherche et de technologie des matériaux avancés, qui regroupe les compétences de dix-neuf laboratoires de chimie et de physique de la région. Ce véritable pôle d'excellence, présidé par le directeur du laboratoire de chimie du solide, Jean Etourneau, s'est fixé comme objectif de promouvoir le potentiel de recherche aquitain auprès des industriels dans le secteur des matériaux avancés.

René-Luc Bénichou

(1) NTIS Foreign Technology, 1er novembre 1988.
(2) Outre le LCS, le groupement scientifique rassemble le CRISMAT de Caen, le CRTBT de Grenoble, le laboratoire de cristallographie de Grenoble, la Compagnie Générale d'Electricité et Rhône-Poulenc.
(3) Centre d'études nucléaires de Gradignan, LETI à Grenoble, CNET à Lannion, Aérospatiale (Bordeaux), Thomson-CSF et Photonétics (Marly-le-Roy).

Laboratoire de Chimie du Solide

Laboratoire propre au CNRS
Université de Bordeaux I - 351, cours de la Libération
33405 Talence Cedex - Tél. 56.80.67.69

Directeur : Jean Etourneau
Effectifs : 21 chercheurs CNRS, 28 enseignants-chercheurs, 36 ITA, 15 stagiaires de DEA (dont 3 étrangers), 44 thésards (dont 21 étrangers), 5 stagiaires étrangers et 2 chercheurs associés étrangers.

Thèmes de recherche : cristallochimie et liaison chimique, interfaces, mise en forme et croissance cristalline des matériaux, propriétés magnétiques, de transport, non linéaires, optiques et mécaniques.

actualités

Les surprises de l'été

Dès la rentrée de cette année, le nombre des **allocations de recherche** passe de 1900 à 2350. Il augmentera encore de 450 à la rentrée 1990, portant ainsi à 2800 le nombre de jeunes qui, chaque année, pourront entamer la préparation d'une thèse en bénéficiant d'un soutien financier de l'Etat (7000 francs bruts mensuels). Ces allocations supplémentaires sont co-financées par les ministères de la recherche et de l'éducation nationale.

Ce dernier a aussi mis en place cet été le **monitorat d'initiation à l'enseignement supérieur.** Dès cette année, 1350 allocataires de recherche pourront bénéficier de cette mesure, qui consiste à rémunérer pendant ses trois années de thèse l'allocataire qui assure un service d'enseignement de deux heures par semaine devant des étudiants de premier cycle. L'allocation supplémentaire offerte par le monitorat n'entraîne aucune obligation à l'égard de l'enseignement supérieur une fois la thèse achevée (ni aucun passe-droit pour être recruté à l'Université). Le monitorat est pris en compte pour l'intégration dans le corps des maîtres de conférences (accès direct au deuxième échelon).

En ce qui concerne le **recrutement dans les organismes publics** de recherche, les allocataires de recherche, en faisant valoir le temps passé à la préparation de leur thèse, pourront être recrutés directement au deuxième échelon du grade des chargés de recherche de seconde classe (10000 francs nets mensuels) ; la durée de leur thèse est également prise en compte pour la retraite. Le recrutement devrait aussi être rajeuni avec l'instauration, d'ici cinq ans, d'une limite d'âge de 31 ans pour le recrutement des chargés de recherche de seconde classe, qui se substituera à la règle des trois candidatures consécutives. Pour l'instant, une disposition transitoire fixe à 36 ans la limite d'âge ; elle sera progressivement abaissée jusqu'à 31 ans dans les cinq prochaines années.

Enfin, un effort sans précédent de **déblocage des carrières** va être entrepris dans les organismes publics de recherche, grâce à des transformations d'emploi et à une mobilité accrue de la recherche publique vers l'enseignement supérieur.

Les transformations d'emplois dans les organismes publics de recherche

	Effectifs 1989	Transformations d'emplois / 3 ans	Effectifs 1992
CR2	2056	− 662	1394
CR1	8420	− 261	8159
Total chargés de recherche	10476 (68%)	− 923	9553 (62%)
DR2	4085 (82%)	+ 219	4304 (73%)
DR1	763 (15%)	+ 636	1399 (24%)
DRE	132 (3%)	+ 68	200 (3%)
Total directeurs de recherche	4980 (32%)	+ 923	5903 (38%)
Total	15456		15456

Enquête

Ingénieurs et industriels face à la formation par la recherche

Pour les industriels comme pour les écoles, la formation par la recherche des ingénieurs englobe des programmes variés, allant de la sensibilisation à la recherche jusqu'à la préparation d'une thèse. En prenant comme exemple le secteur de l'électricité et de l'électronique, Terry Shinn, directeur de recherche au CNRS, a étudié les pratiques de deux écoles : Supélec et l'ESIEE. Il a cherché à comprendre les motivations des élèves pour ce type de formation, ainsi que la perception qu'en ont les industriels.

Après la crise des années 70, les entreprises ont vu dans la formation par la recherche une manière de surmonter les difficultés auxquelles elles étaient confrontées. Leurs motivations étaient cependant loin d'être identiques. La grande majorité désirait surtout accélérer l'évolution technique. Quelques-unes, beaucoup plus conservatrices, profitèrent du discours sur la formation par la recherche pour rejeter la responsabilité de la situation sur le système éducatif. D'autres, essentiellement des firmes de tailles moyennes dans le domaine des hautes technologies, virent dans la formation par la recherche une occasion de transformer profondément les attitudes et les structures. Toutefois, en dépit de leurs divergences, les trois scénarios aboutissaient à un même résultat : la formation par la recherche était une nécessité.

Un système diversifié

Dans la formation des ingénieurs de l'électricité et de l'électronique, on est en présence de quatre grands systèmes, dont beaucoup relèvent plus d'une sensibilisation à la recherche que d'une véritable formation par la recherche : les conventions CIFRE, créées en 1981, qui ont marqué l'instauration officielle de la formation par la recherche des ingénieurs ; une dernière année d'étude consacrée à un projet de recherche ; un système hybride mis en place par certaines écoles, dans lequel les élèves ont à choisir entre un programme pédagogique standard et un programme incluant une recherche étroitement liée à l'industrie ; enfin, les universités, au sein desquelles se déroule une partie de la formation par la recherche des écoles (DEA et thèses), ont mis en place des formations spécifiques, notamment dans leurs instituts de sciences pour l'ingénieur.

L'exemple de deux grandes écoles

C'est sans doute le renforcement de la fonction recherche qui a été le facteur décisif du développement de la formation par la recherche dans les deux écoles étudiées. Le couple recherche / formation par la recherche se renforce mutuellement et la fonction recherche a aujourd'hui, dans les deux écoles, une place centrale, alors qu'elle n'avait auparavant qu'une place marginale.

A l'ESIEE (1), où le recrutement suit directement le niveau du Bac, les études durent cinq ans. La formation par la recherche a lieu ou débute au cours de la cinquième année et aboutit à l'obtention d'un DEA. Elle intéresse principalement des élèves cherchant à se spécialiser dans un domaine précis. Les autres élèves de la formation par la recherche se consacrent à un projet de recherche proposé par une entreprise et se déroulant sur 30 semaines.

A Supélec, le recrutement ayant lieu à Bac + 2, c'est au cours de la 3ème année qu'apparaît la formation par la recherche, soit avec l'obtention d'un DEA, soit à travers un programme spécialisé incluant la formation par la recherche.

Il existe des différences dans les motivations des élèves qui choisissent ce type de formation. On peut cependant affirmer que ce choix n'est pas forcément lié au projet d'une carrière dans la recherche. Il existe un paramètre de comportement qui permet de distinguer les candidats à ce type de formation des autres élèves : la plupart sont des passionnés de lecture en tout genre. On notera aussi qu'à Supélec, les élèves qui optent pour la formation par la recherche ont le goût du bricolage et sont fascinés par l'expérimentation et la résolution de problèmes par approximations successives.

Profils de carrières des ingénieurs formés par la recherche

Le nombre des élèves ayant suivi la formation par la recherche et ayant déjà largement entamé une carrière industrielle est encore relativement faible et il est difficile de tirer des conclusions définitives. Sur les 29 élèves interrogés, on peut cependant, pour 23 d'entre eux, dégager des constantes et des variables qui permettent de construire 4 profils types.

Le premier profil regroupe 6 personnes qui, à travers la formation par la recherche, voulaient satisfaire leur goût pour la conceptualisation. Ces personnes se trouvent parfois un peu en porte-à-faux avec la logique industrielle et sont souvent incitées à changer d'entreprise ou à fonder leur propre firme.

Dans le 2ème profil (8 personnes), la formation par la recherche a été un jalon dans un processus d'identification et d'identité. Elle a permis un développement personnel qui a donné à l'élève une meilleure capacité d'autonomie et lui a permis d'éviter une standardisation de sa formation. En apparence, leur recherche est en partie coupée des préoccupations industrielles ; cependant, ce développement personnel a finalement favorisé leur insertion dans l'industrie.

Le 3ème profil (3 personnes) est celui de l'échec. Un échec qui est en partie lié à l'inadéquation entre ce que l'on peut attendre de ce type de formation et les objectifs des candidats. A travers la formation par la recherche, certains visent plus un renforcement de leur statut social qu'un autre modèle de scolarité. Or la formation par la recherche n'aboutit pas forcément à une ascension sociale plus rapide. En retardant l'entrée dans la vie active, elle peut même avoir un effet inverse.

Le 4ème profil (6 personnes) est celui des passionnés de technologie, qui se sont parfaitement intégrés dans l'entreprise. Leur formation n'a pas été celle d'une convention CIFRE, mais d'un projet technologique en fin de scolarité, durant suffisamment longtemps (30 semaines à l'ESIEE), étant assez proche de la réalité industrielle et ayant un degré d'incertitude suffisamment important pour être rattaché à une formation par la recherche.

L'attitude des industriels

Les attitudes et réactions des industriels face aux ingénieurs formés par la recherche sont très contrastées. Près de la moitié des patrons et de leurs adjoints immédiats n'ont soit jamais entendu parler de la formation par la recherche, soit n'en connaissent que le terme. Cette proportion est même plus importante dans les grandes entreprises que dans les PME. Toutefois, le degré d'information des grandes firmes connaissant la formation par la recherche est meilleur. Globalement, 40 % des industriels connaissent la formation par la recherche et en ont une bonne image. Leurs idées sont cependant relativement abstraites. Ils y voient essentiellement une priorité gouvernementale et une manière de faciliter les contacts avec les écoles ou de dynamiser les ingénieurs. Ceux qui y sont hostiles (ils sont peu nombreux) y voient un simple gadget détournant l'attention des "vrais problèmes" que sont les coûts salariaux et les charges fiscales des entreprises.

75 % des cadres supérieurs connaissent la formation par la recherche et y sont largement favorables. Ceux qui la connaissent plus directement y sont même très favorables. Pour eux, elle resserre les liens entre les entreprises et les écoles et permet aux premières d'avoir une influence sur les secondes. Elle constitue en outre une nouvelle technique de recrutement de cadres aux capacités d'adaptation et de mobilité importantes. Il est intéressant de noter que c'est plus leur flexibilité que leur formation technique, jugée équivalente à celle des ingénieurs, qui les fait rechercher !

La presque totalité du personnel d'encadrement immédiat des futurs ingénieurs formés par la recherche soutient elle aussi très fortement ce type de formation. Elle y voit une meilleure adaptation aux besoins de l'entreprise et une plus grande capacité à traiter des problèmes ouverts et à passer d'un problème à l'autre. Un peu plus de la moitié des personnes interrogées y voit encore une manière de changer les habitudes de travail et les relations sociales à l'intérieur de l'entreprise.

De fait, on peut considérer la formation par la recherche comme un "espace intermédiaire" dans lequel peuvent se nouer de nouvelles formes de relations professionnelles, d'alliances et d'échanges intellectuels au sein même de l'entreprise, mais aussi entre l'entreprise et son environnement.

Terry Shinn Directeur de recherche au CNRS
Laboratoire du GEMAS (Groupe d'Etudes des Méthodes de l'Analyse Sociologique)

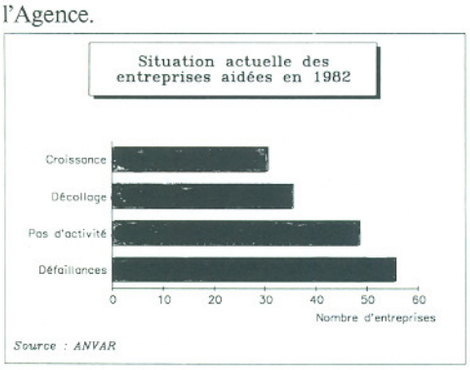
(1) Ecole Supérieure d'Ingénieurs en Electrotechnique et en Electronique.

Enquête

La création d'entreprises innovantes

Parce qu'elle permet le renouvellement du tissu industriel sur des créneaux souvent porteurs, la création d'entreprise est un enjeu important pour tous les pays industrialisés. Une journée organisée le 20 mars dernier à Paris par l'ANVAR et la SOFARIS a permis de mieux cerner le phénomène en France (1).

L'Agence nationale de valorisation de la recherche (ANVAR) contribue pour beaucoup au démarrage de telles entreprises : en dix ans, l'Agence a aidé financièrement plus de 3 000 entreprises innovantes en création ou ayant moins de trois ans d'existence. Pour la seule année 1988, 600 entreprises ont bénéficié d'un soutien global de 200 millions de francs. Ces aides ont doublé en volume depuis 1985, date à laquelle l'ANVAR a intensifié son action en direction des créateurs d'entreprises. Aujourd'hui, cette activité représente 20 % des interventions financières de l'Agence.



Dix ans de création d'entreprises innovantes

De 1982 à 1988, c'est le secteur des produits grand public qui a généré le plus grand nombre de créations d'entreprises innovantes, avec 10 % du total. Mais ce sont dans l'ensemble des projets modestes, proches d'une démarche artisanale et, sauf exception, de niveau technologique peu élevé. Il est même préoccupant de voir les nouvelles entreprises de ce secteur cumuler le risque commercial qui consiste à attaquer des marchés de grande diffusion et les risques liés à la création d'une société et à l'innovation technologique. En dehors de ce secteur, on note une prédominance des secteurs informatique, agro-alimentaire et biomédical.

D'un point de vue régional, trois régions se détachent tout particulièrement : la Provence-Alpes-Côte d'Azur (près de 15 % des entreprises créées), l'Ile-de-France (12 %, un taux qui est cependant inférieur à son poids économique) et Rhône-Alpes (10 %).

Les partenaires financiers

La notion de partenariat financier est présente à tous les esprits en matière de création d'entreprise et, plus que toutes autres, les entreprises innovatrices ont besoin d'un financement global de leur projet, incluant les investissements de lancement industriel et commercial. Le partenariat technique joue aussi un rôle important, notamment dans le cas de la création d'une entreprise par un chercheur.

Une étude portant sur les entreprises de moins de 3 ans aidées par l'ANVAR en 1987 pour un montant supérieur à 300 000 F (soit environ 180 entreprises en création) a mis en évidence quelques données intéressantes. Ainsi, la moitié des entreprises considérées ont leur capital détenu exclusivement par des personnes physiques ; 25 % associent un partenaire industriel ; 10 % disposent à la fois d'un partenariat industriel et d'un partenariat financier ; enfin, 15 % ont un partenariat financier de type capital-risque mais aucun asscocié industriel. Au total, on peut donc dire que 25 % des jeunes entreprises aidées par l'ANVAR sont, dans leurs premières années, soutenues par le capital-risque : ceci confirme le marché important que constitue la création d'entreprises innovantes pour le capital-risque en France. Il a d'ailleurs été procédé au recensement des sociétés de capital-risque ou assimilées intervenant sur ces dossiers. Sur les 55 investisseurs financiers différents (ayant environ 80 participations dans 45 entreprises), on ne trouve, pour l'instant encore, aucune société de capital-risque étrangère. Ces investisseurs sont composés de 25 sociétés nationales de capital-risque et de 30 organismes régionaux (dont 9 sociétés de développement régional).

30 entreprises sont créées par des chercheurs chaque année

En recoupant les observations de Philippe Mustar dans son *"Annuaire raisonné de la création d'entreprises technologiques par les chercheurs en France"* (2) et celles menées par l'ANVAR, on arrive à la conclusion qu'il se crée chaque année en France une trentaine d'entreprises issues des milieux de la recherche publique ou privée. On peut estimer que ce nombre reste faible par rapport au potentiel. Les organismes publics de recherche se sont saisi de ce phénomène et mettent en place des mesures d'accompagnement de tels projets.

Dès 1985, l'ANVAR avait créé, avec le CNRS, l'INSERM et l'INRA, un club qui avait pour vocation de rapprocher des investisseurs et des organismes de recherche, pour évaluer et soutenir des projets de création d'entreprises issus de la recherche et nécessitant de lourds moyens financiers. Ce club a fonctionné jusqu'en août 1987, accueillant 17 projets de création et dont 11 ont pu faire l'objet d'un tour de table financier. Les fonds mobilisés par l'ANVAR et les partenaires financiers se sont, au total, élevés à plus de 20 millions de francs. Plus récemment, le CNRS a décidé de mettre en place un dispositif d'accompagnement des créations d'entreprises par ses chercheurs, comprenant notamment une mise à disposition de ces derniers auprès de l'ANVAR.

33 % des entreprises créées finissent par disparaître

Que sont devenues les entreprises innovantes en création aidées par l'ANVAR en 1982 ? Cette année-là, l'ANVAR a aidé environ 1500 entreprises pour un montant total de 632 millions de francs. 177 d'entre elles avaient été créées depuis moins de trois ans et ont reçu un peu moins de 40 millions. Aujourd'hui, 122 existent toujours, qui dégagent un chiffre d'affaires global de 1 milliard de francs. Ainsi, chaque franc d'aide qui leur a été accordé a généré 39,6 F de chiffre d'affaires. Précisons toutefois que 48 sociétés ne parviennent pas à faire décoller leurs activités, leur chiffre d'affaires annuel étant toujours inférieur à 2 millions de francs. En fait, moins de 40 % des sociétés créées à l'époque sont aujourd'hui parvenues en phase de décollage (c'est-à-dire ayant un chiffre d'affaires compris entre 2 et 10 millions de chiffre d'affaires). On constate d'ailleurs que l'innovation a un caractère cumulatif : une création d'entreprise innovante est susceptible de décoller si elle a des moyens importants au départ et si elle continue à les mobiliser ensuite sur des projets innovants.

Toutes ces entreprises ont créé 1300 emplois nets, grâce à un soutien de l'ANVAR de 25 millions (soit environ 20 000 francs par emploi, ce qui est un coût très modéré pour un emploi "technologique", sans tenir compte toutefois des autres aides publiques éventuelles). Le nombre d'emplois créés dépend directement du volume d'activité de l'entreprise. Ainsi, les 30 sociétés qui réalisent plus de 10 millions de chiffre d'affaires ont créé à elles seules près de 1000 emplois.

Le taux de disparition des entreprises innovantes, tel que le révèle cette étude, est particulièrement élevé : 33 %. En général, 75 % des défaillances interviennent au bout d'une période comprise entre 2 et 5 ans. Les secteurs les plus touchés sont l'aquaculture (60 % des défaillances), le biomédical (54 %), le bâtiment et les travaux publics (50 %) et, dans une moindre mesure, l'informatique (36 %). On s'aperçoit aussi que la probabilité de dépôt de bilan est plus forte sur le marché des biens de consommation que sur celui des biens intermédiaires.

Alexandre Moatti
Directeur général adjoint de l'ANVAR
chargé des affaires financières
Geneviève Gelly
Chef du service Création d'entreprises

(1) Des exemplaires de l'étude complète qui a été présentée à cette journée et qui est résumée ici sont disponibles à la direction des Affaires financières de l'ANVAR
43, rue de Caumartin - 75436 Paris Cedex 09
Tél. (1) 40.17.83.00
(2) Editions Economica - Cf : Formation par la Recherche, n° 26, mars 1989.

Entreprises portes ouvertes

Thomson défie l'électronique moderne

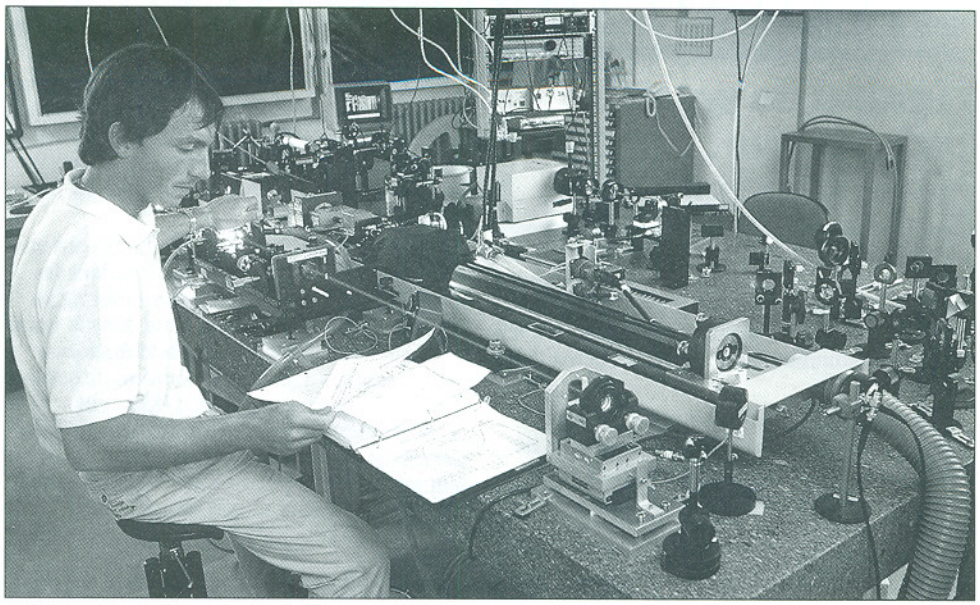
Le laboratoire central de recherches de Thomson est considéré comme l'un des meilleurs au monde pour ses travaux sur les matériaux semiconducteurs et les composants électroniques avancés. Deux raisons à cela : le niveau de recrutement y est très élevé (le doctorat est quasiment obligatoire), et Thomson se préoccupe beaucoup de mieux reconnaître et utiliser les compétences de ses chercheurs.

La microélectronique moderne est principalement fondée sur l'utilisation du silicium comme matériau de base des circuits intégrés. Cependant, ce matériau ne peut satisfaire l'intégralité des besoins. L'arséniure de gallium est aujourd'hui indispensable pour réaliser certaines fonctions, notamment émettre de la lumière ou atteindre les hautes vitesses nécessaires pour traiter les signaux de fréquence très élevée. C'est pourquoi le groupe Thomson, l'un des leaders mondiaux de l'électronique et des systèmes de défense, ainsi que de l'électronique grand public, consacre des moyens industriels et de recherche très importants à l'étude de l'arséniure de gallium et des matériaux dérivés.

Des puces révolutionnaires

Représentant moins de 4% de l'effort global de recherche du groupe, le laboratoire central de recherches de Thomson, situé à Corbeville, en région parisienne, est aujourd'hui l'un des laboratoires les plus renommés au monde dans les domaines de la physico-chimie et de l'électronique des semiconducteurs. Deux révolutions importantes sont en train d'y voir le jour. La première concerne la réalisation de "puces" intégrant simultanément le silicium et l'arséniure de gallium. En combinant les avantages respectifs des deux matériaux, ces nouveaux composants électroniques ouvrent la voie à des traitements particulièrement complexes qui dépassent les performances actuelles des circuits intégrés : ce sont par exemple les circuits pour la réception des signaux de la télévision haute définition en provenance des satellites, les antennes actives des radars modernes, les leurres ultra-compacts, mais aussi les circuits électroniques communiquant directement entre eux par transmission optique. La seconde révolution est la mise au point de composants quantiques à base d'arséniure de gallium : en repoussant toujours plus loin les limites de la miniaturisation des composants, on finit par obtenir de leur part des comportements et des propriétés remarquables qui, s'ils sont bien contrôlés, multiplient les performances des composants, à commencer par leur vitesse (et donc leur puissance de calcul).

Le centre de recherches de Corbeville, qui fête cette année son quarantième anniversaire, est au demeurant un habitué des grandes découvertes de l'électronique. Citons le carcinotron (un tube électronique original à très haute fréquence), les têtes laser pour lecteurs de disques compacts et de vidéodisques, les transistors TEGFET à haute mobilité, à base d'arséniure de gallium...



Laboratoire central de recherche de Thomson - CSF
Laser picoseconde et mesures ultra-rapides en électronique et opto-électronique : pour mesurer un composant ultra-rapide, les systèmes de mesure les plus performants ne suffisent pas. On utilise des impulsions optiques ultra-courtes, dans le laser au premier plan, pour exciter des composants électroniques et en mesurer la réponse. (Photo Thomson-CSF)

Les chercheurs doivent laver plus blanc

Ce palmarès prestigieux, qui a pu hisser certains chercheurs du LCR au plus au niveau international d'expertise scientifique, est à mettre au profit d'un laboratoire de recherche industrielle, dont la mission est avant tout guidée par des objectifs de rentabilité commerciale. Financé aux deux tiers par les unités du groupe Thomson, le reste provenant de contrats extérieurs, le laboratoire de Corbeville déploie l'essentiel de ses activités pour faire progresser les produits du groupe Thomson. S'il est vrai que les recherches qui y sont menées se situent en amont des développements effectués au sein des différentes unités du groupe et que les programmes y sont à plus long terme, la logique n'en demeure pas moins complètement industrielle. Le programme scientifique est examiné en détail chaque année par les représentants des sociétés du groupe Thomson, qui l'évaluent bien sûr davantage au regard des performances promises pour leurs produits que du nombre de publications effectuées dans les grandes revues scientifiques internationales. L'un n'empêche pourtant pas l'autre. La tradition technologique du groupe Thomson, tout comme son domaine d'activité, qui s'appuie sur des technologies en évolution rapide et fortement concurrentielles, font du LCR un laboratoire où nombre d'universitaires ne dédaigneraient pas travailler. Car finalement, à l'instar de tous les autres laboratoires de recherche des grandes entreprises européennes du secteur, ce sont toutes les grandes questions concernant l'avenir de l'électronique à un horizon de 5 à 15 ans qui sont traitées au laboratoire de Corbeville.

Ceci explique notamment que le laboratoire n'engage pratiquement plus que des personnes ayant été formées par la recherche. Lui-même cofinance en permanence une trentaine de thèses, de manière à disposer d'un "vivier" de compétences dans lequel il puise largement, la majorité des thésards étant recrutés à l'issue du doctorat. Il est vrai que la mobilité des chercheurs du LCR est relativement importante : environ 10% quittent le laboratoire chaque année, sur un effectif de 330 personnes. La plupart rejoignent d'autres divisions du groupe, soit pour y exploiter leurs compétences scientifiques et techniques, soit pour y faire tout à fait autre chose que de la recherche.

Récemment, Thomson a mis en place une nouvelle structure baptisée Collège scientifique et technique, qui devrait faciliter la reconnaissance de l'extrême compétence scientifique des chercheurs et leur assurer des conditions de carrière et de rémunération qui soient compétitives par rapport à d'autres fonctions. Ce collège n'est pas seulement un moyen de bâtir une "double échelle" au profit des cadres de R&D : Thomson y voit aussi et surtout un outil d'évaluation scientifique et technique. Les 200 personnes qui y seront promues lorsque cette instance aura atteint son régime de croisière (et qui auront, pour la plupart, entre 30 et 40 ans), se verront confier des missions d'analyse scientifique ou de décloisonnement technique de la compagnie par exemple. Un poste que peuvent viser en tout cas les jeunes qui entrent dans Thomson avec un fort potentiel de formation par la recherche.

René-Luc Bénichou

Laboratoire Central de Recherches de Thomson

Domaine de Corbeville - 91404 Orsay Cedex
Tél. (1) 60.19.70.00 - Fax (1) 60.19.73.10
Telex THOM 616 78
Directeur : Daniel Kaplan
Effectifs : 330 personnes. 10 thèses cofinancées chaque année.

Domaines de recherche : matériaux semiconducteurs, structures submicroniques, composants hyperfréquences, optique, composants optoélectroniques, enregistrement magnétique, matériaux avancés, analyse, intelligence artificielle.

Le LCR représente 3 à 4% de l'effort global de recherche-développement du groupe Thomson, qui emploie au total 11 000 chercheurs et consacre 11% de son chiffre d'affaires à la R&D. Plus de 3 000 brevets sont déposés chaque année en France et à l'étranger.

Institut de synergie scientifique : la parole est à la recherche

Créé fin 1988, l'Institut de synergie scientifique est une association de chercheurs qui veut promouvoir la recherche auprès du public, en aidant les universités et, surtout, les docteurs à communiquer en éditant leurs thèses.

Qu'advient-il d'une thèse passée la soutenance ? Le résultat de deux à trois années de travail et souvent plus, se voit cantonné à la confidentialité, quand ce n'est pas au parfait oubli dans les bibliothèques universitaires. N'est-il pas paradoxal de voir la France, pays de culture, confiner la production intellectuelle de ses meilleurs éléments dans l'archivage indifférent ?

Les universités gèrent un potentiel intellectuel immense. Chaque année, elle "produisent" 4 500 doctorats en sciences humaines, 4 000 doctorats en sciences exactes et 12 000 doctorats en médecine. Autant d'idées nouvelles, d'expérimentations inédites, d'approches utiles et innovantes qui ne peuvent être gaspillées sans causer un grave préjudice économique et social. Faire découvrir et apprécier l'existence de cette richesse aux décideurs culturels, politiques et économiques français ou européens devient un impératif. C'est à partir de ce constat que des docteurs de toutes disciplines universitaires se sont réunis et ont créé l'Institut de synergie scientifique. Leur vocation : communiquer la recherche. Leur ambition : permettre aux universités de s'ouvrir sur le monde, en s'appuyant sur ce qu'elles réalisent de meilleur : la formation de jeunes chercheurs de haut niveau.

Les chercheurs doivent communiquer

Avec le soutien de nombreuses universités et de dizaines de professeurs, membres de son comité scientifique, l'Institut de synergie scientifique aide les chercheurs en contribuant à l'édition et à la diffusion de leur thèse pour qu'ils soient mieux connus et reconnus de leur milieu professionnel. Actuellement, le système éditorial ne parvient à diffuser que quelques dizaines de thèses par an. Bien souvent après un important travail de réécriture qui décourage les chercheurs. En effet, les éditeurs demandent une aseptisation des travaux de recherche pour les rendre plus "lisibles".

La démarche scientifique de l'ISS veut au contraire promouvoir la recherche dans les meilleures conditions, sans l'amputer de sa spécificité ni de son intelligence, sans la nettoyer de ses constructions méthodologiques indispensables à la compréhension de ses fondements épistémologiques. L'ISS veut "communiquer" une recherche fière de ses exigences de qualité et de technicité et révélant son intention théorique. A ce prix, elle montrera sa valeur et son intérêt.

Des débouchés pour les idées

Dans cette perspective, l'ISS développe son action selon deux axes. Elle agit en synergie avec les universités en leur proposant, ainsi qu'aux professeurs et aux directeurs de laboratoires, d'aider à compléter le recensement des thèses les plus récentes ou en cours. Déjà, de nombreux présidents d'université apportent leur collaboration en lui faisant parvenir les avis de soutenance de thèses de leur établissement. L'ISS invite également les professeurs, en contact direct avec la recherche, à lui signaler tous travaux qui mériteraient une publication.

L'institut constitue aussi une structure d'accueil pour les docteurs de toutes disciplines désirant éditer leur thèse. Le Comité scientifique de l'ISS, chargé de signaler les thèses et d'en distinguer les plus innovantes, éprouve souvent un embarras de choix, étant donné l'intérêt de bien des recherches. Cela prouve la vigueur et le dynamisme des chercheurs et confirme l'ISS dans sa volonté de diffuser l'"intelligence" de l'université et de contribuer, pour sa part, à une plus grande circulation des idées.

Les chercheurs doivent prendre conscience que la valorisation de leurs travaux passe par une diffusion leur permettant de trouver les débouchés adéquats à leurs recherches. Tel est l'enjeu d'une recherche vivante.

Institut de Synergie Scientifique
BP 88 - 75222 Paris Cedex 05 - Tél. (1) 43.31.02.94
Contacts : Eric Chambaud et Véronique Genin

actualités

ACTIV

Les 360 thésards des centres de Saclay, Fontenay-aux-Roses et Bruyères-le-Châtel du Commissariat à l'Energie Atomique ont maintenant leur association : ACTIV (Association de chercheurs thésards pour leur information et leur valorisation).
ACTIV : CEA-CEN Saclay
91191 Gif-sur-Yvette Cedex
Président : Frédéric Guémas
Tél. (1) 69.08.70.55
Délégué aux relations extérieures :
Olivier Varnier - Tél. (1) 69.08.57.35

L'innovaction

"L'Innovaction, dit Philippe Pichat, est le livre que j'aurais aimé trouver lorsque j'étais universitaire, puis responsable des services de R&D dans les multinationales. J'y aurais trouvé les erreurs à ne pas commettre lorsqu'on veut promouvoir une innovation. J'aurais gagné énormément de temps en repérant les pistes les plus efficaces pour transformer une idée de nouveau produit en une activité profitable pour ses promoteurs et la collectivité".

Puisqu'il n'existait pas, Philippe Pichat a écrit cet ouvrage, qui se veut à la fois guide pratique pour l'innovation technologique et source de réflexion pour toutes les personnes et entreprises qui veulent innover et transformer leur innovations en actions.

L'Innovaction, Chotard & Associés Editeurs, Collection "Gestion-Méthodes", 220 F
5, avenue de la République
75541 Paris Cedex 11 - Tél. (1) 48.05.91.05

Le prix de la thèse

L'Article de Pierre Averbuch sur "Le prix de la thèse", dans le numéro 26 de "Formation par la Recherche" (mars 1989), a suscité de nombreuses réactions. Nous y reviendrons dans le prochain numéro de décembre.

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

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

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

Si vous souhaitez recevoir régulièrement ***"Formation par la Recherche"***, il vous suffit de nous retourner le bulletin ci-dessous à l'adresse suivante :
Association Bernard Gregory - 53, rue de Turbigo - 75003 Paris

Nom_____ Prénom_____

Société_____ Fonction_____ Tél._____

Adresse_____

Je désire recevoir.....* exemplaires de ***"Formation par la Recherche"***

* *Indiquez le nombre d'exemplaires souhaités.*

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

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

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

Dépôt légal, 3e trimestre 89