FORMATION PAR LA RECHERCHE

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

13

déc
85

ISSN 0754-8893

Sommaire

Déduisez de vos Impôts-Sociétés vos versements à l'Association Bernard Gregory 1

Du côté des laboratoires
Les polymères dans tous leurs états 2

Mode d'emploi
Les conseillers et attachés pour la science et la technologie 4

Actualités
- Microtechniques et Défense : Besançon en première ligne 5
- Aliment 2000
- Les universités et écoles se regroupent pour mieux communiquer
- Université et Entreprise 6

Entreprises portes ouvertes
Alvar Electronic : des CIFRE pour conquérir de nouveaux marchés 7

Les résultats chiffrés de l'Association Bernard Gregory pour l'année 1985 8

Déduisez des Impôts-Sociétés vos versements à l'Association Bernard Gregory !

Dans le cadre des incitations fiscales à la recherche, les versements effectués par les entreprises à l'Association Bernard Gregory peuvent désormais être déduits de leurs bénéfices imposables, dans la limite de 2 pour 1 000 du chiffre d'affaires (article 238 bis du Code Général des Impôts).

Cette mesure nous a été accordée à compter du permier janvier 1985.

Texture d'un mésophase colomnaire de dérivé de phtalocyanine observée au microscope polarisant. (Cliché du Groupe de l'Etat Mésomorphe).

Lisez... page 2 :
Les polymères dans tous leurs états.

DU COTE DES LABORATOIRES

Les polymères dans tous leurs états

Au Centre de Recherches sur les Macromolécules, à Strasbourg, les polymères sont contraints, peu à peu, de livrer tous leurs secrets. Et, vulcanisées, cristallisées, ionisées, pontées chimiquement et physiquement, les macromolécules deviennent peintures, vernis, épaississants alimentaires, tuyaux sanitaires, pare-brise, cristaux liquides...

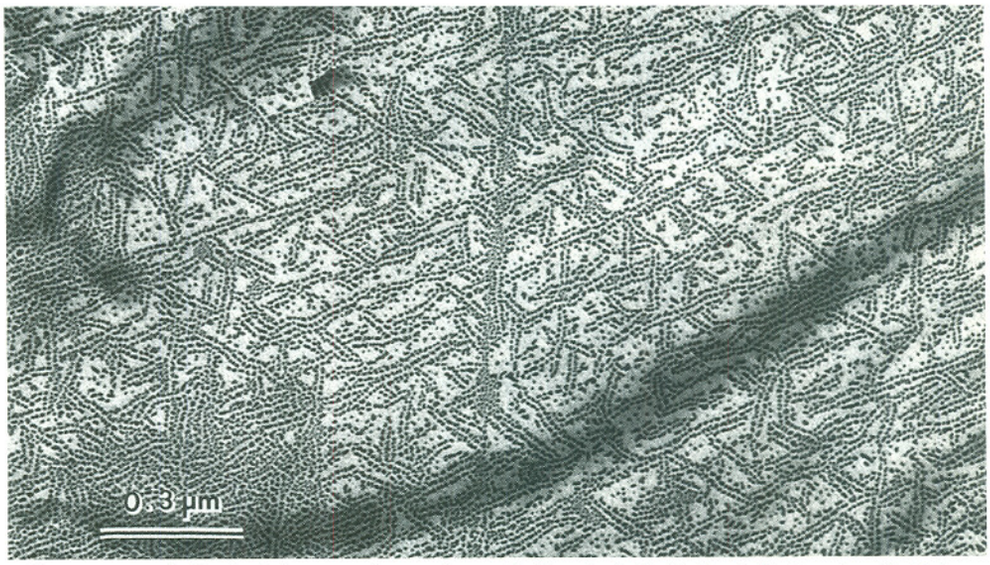
D'ici quelques années, le machiavélique J.R. de "Dallas" pourra aller planter ses derricks ailleurs. Ses sombres machinations ne pallieront pas le retard technologique que sont en train de prendre, apparemment, les pétroles Ewing. La méthode classique du forage commence en effet à ne plus suffire, car elle ne permet de recueillir, sous l'effet de la pression du gaz, qu'une faible partie de l'or noir contenu dans les nappes souterraines. Le reste résiste, demeure collé aux roches.

Détacher le pétrole de ces roches, puis le faire remonter à la surface, telle est la solution dictée par le bon sens. Mais ce n'est pas, a priori, une partie de plaisir. Si l'emploi des détergents permet de séparer le pétrole de la roche, le gros problème demeure cependant de le récupérer. La vision classique consiste à "pousser" le pétrole détaché à l'aide d'un bouchon particulièrement visqueux, constitué de polymères chargés, se dilatant ainsi plus aisément.

"Le principe est joli, explique **Gilbert Weill**, directeur du Centre de Recherches sur les Macromolécules (CRM), à Strasbourg. *Mais si l'on veut que le procédé ait quelque chance de réussite économique, il faut penser à tout ce qui peut arriver."* Et il peut effectivement s'en passer des choses. Entre le moment où l'on commencerait à injecter le polymère et le moment où les premières gouttes de pétrole remonteraient à la surface, il ne s'écoulerait pas moins d'un an ! Une catastrophe redoutée serait alors que le polymère s'adsorbe sur la roche pétrolifère, car il n'y aurait plus de bouchon possible.

Comprendre le comportement des polymères aux interfaces solide-liquide est ainsi essentiel pour maîtriser nombre de phénomènes, qui dépassent largement le cas de la récupération assistée du pétrole.

Avec quelque 75 chercheurs permanents, 70 techniciens et une moyenne de 40 personnes en formation chaque année (stagiaires de DEA, allocataires de recherche...), le CRM dispose de toutes les compétences requises pour résoudre ce type de problèmes. Mais là ne s'arrêtent pas ses préoccupations. Les chercheurs du CRM s'intéressent, d'une manière générale, aux relations entre les propriétés macroscopiques des polymères et leurs structures microscopiques. *"Le laboratoire,* indique Gilbert Weill, *doit être capable à la fois de fabriquer des polymères nouveaux et d'en bien connaître la structure. Il ne s'agit pas seulement des polymères pour matériaux plastiques. Il y a aussi des quantités d'autres utilisations possibles dont nous devons nous préoccuper : les peintures et vernis, les épaississants alimentaires, les polymères servant de supports en chromatographie, les polymères cristaux liquides pour l'affichage..."*



Feuillets de talc (phyllosilicate) décorés par la méthode dite "décoration polymère" suivie d'une "décoration à l'or". (Cliché pris au microscope électronique par le Groupe de l'Etat Solide).

De fait, une douzaine de thèmes de recherches existent actuellement au laboratoire.

Les plats de macaronis

La chimie de base rassemble trois axes de recherches. Sous la dénomination "mécanismes de réactions élémentaires" sont regroupées des actions concernant les problèmes de mécanismes chimiques, polymérisation, modification des polymères, dégradation et stabilisation. Le laboratoire s'intéresse notamment à la polymérisation ionique. Bien que complexe et donc peu utile pour l'industrie, cette technique permet d'obtenir des polymères "vivants", dont l'extrémité reste, à tout instant, active pour l'addition d'un nouveau monomère. Les chercheurs peuvent ainsi préparer des chaînes de longueur contrôlée et de copolymères séquencés (ce sont des chaînes qui comportent successivement deux monomères différents).

Deuxième axe de recherche en chimie : la synthèse moléculaire. Il s'agit de préparer des macromolécules pour des buts précis : polymères incorporant du soufre, polymères ignifuges... Le CRM travaille ainsi à l'élaboration de polymères enrobant certains médicaments, dont on veut qu'ils se libèrent petit à petit dans l'organisme, ou après un laps de temps déterminé (les médicaments "retard"). Il s'attache aussi à synthétiser des polymères modèles pour mieux comprendre les phénomènes liés à la viscosité. *"Il existe des théories,* explique le directeur du CRM, *qui comparent le mouvement des chaînes au milieu de toutes les autres à un mouvement de reptation. Elles se comportent ainsi comme des vers de terre, ou des macaronis. Le problème que l'on se pose est de savoir ce que feraient des molécules sans extrémité (des cycles) et quelles seraient alors les propriétés des matériaux fabriqués à partir de tels cycles."*

Le CRM a aussi toute une activité d'élaboration de matériaux. L'objectif est surtout de maîtriser jusqu'au bout les réactions mises en œuvre dans la fabrication des polymères. Par ailleurs, pour des raisons économiques, le laboratoire étudie dans quelle mesure on ne pourrait pas modifier un produit au cours de sa fabrication. Réussir une telle opération soulève de nombreuses questions fondamentales. Il convient notamment de savoir comment s'effectuent les réactions lorsque c'est le polymère lui-même qui joue le rôle de solvant. Sans compter les problèmes induits de mécanique des fluides et de génie chimique.

Pelotes de ficelle et phénomènes critiques

Tout à l'heure comparées à des plats de macaronis, les macromolécules se comportent aussi comme des pelotes de ficelle. Si on les secoue, elles ont tendance, en moyenne, à prendre une forme plus ou moins sphérique et ceci détermine certaines propriétés. Mais il faut parfois tenir compte d'une grande distribution de formes allongées. L'existence de tels écarts de conformation définit une classe de propriétés qu'on appelle propriétés critiques. Ce phénomène, qui n'est pas propre aux polymères (on le retrouve en ferromagnétisme, par exemple), est régi par des lois universelles. Or, il a été montré que les polymères forment une classe d'universalité particulière *(1)*. Cette découverte a beaucoup intéressé les physiciens qui, jusqu'alors, étaient restés un peu à l'écart des polymères. Un grand nombre d'expériences ont été menées avec leur concours sur ces théories de phénomènes critiques universels. *"Depuis cet épisode,* note Gilbert Weill, *la science des polymères s'est beaucoup enrichie grâce à l'apport des physiciens".*

Les chercheurs du CRM suivent aussi la démarche des métallurgistes et élaborent des alliages de polymères. Le fait que, souvent, ceux-ci soient incompatibles entre eux, donne des résultats tout aussi intéressants que les alliages de polymères compatibles. Ainsi peut-

on réaliser des inclusions d'un polymère A dans un polymère B. Ces inclusions servent notamment a rendre le polymère d'accueil plus résistant aux chocs. Réussir ce type d'alliages suppose de parfaitement connaître les attractions et répulsions entre les différents polymères.

A côté des systèmes dispersés, le laboratoire travaille beaucoup, aussi, sur les matériaux solides.

Les gels, tout d'abord. Le CRM maîtrise bien le pontage chimique ou physique des macromolécules. Aussi ses recherches portent-elles surtout sur la compréhension de la structure des gels et des réseaux. L'élasticité du caoutchouc, par exemple, n'a pas encore livré tous ses secrets. Et savoir avec précision comment les propriétés varient au voisinage du point de gel est une exigence fondamentale essentielle.

Les polymères cristallins et amorphes constituent aussi un vaste sujet d'études. La cristallisation implique nombre de problèmes de structure. *"Un polymère ne cristallise jamais comme un beau cristal minéral, du fait de la longueur finie des chaînes et des défauts qui s'y introduisent lors de la polymérisation. Nous essayons donc de rendre ces polymères le plus cristallisés possible pour obtenir des propriétés mécaniques intéressantes."*

Pour les polymères amorphes, le problème est un peu différent. Le verre étant un matériau instable, il évolue constamment dans le temps pour revenir à son équilibre et développe ainsi des contraintes. La maladie des pare-brise, qui se brisent parfois sans raison apparente, en est un exemple frappant. Le CRM cherche à savoir si l'on peut concevoir des modèles d'écart d'équilibre à partir d'une expérience sur un verre donné et très limitée dans le temps.

Dans le même ordre d'idées, le Centre de Recherches sur les Macromolécules étudie le problème de la déformation mécanique des polymères : à l'état fondu (pour le moulage de pièces), sous forme d'alliages, etc...

Enfin, les chercheurs strasbourgeois développent des recherches sur des matériaux exploratoires : les polymères cristaux liquides destinés à l'affichage et les polymères conducteurs. A propos de ces derniers, Gilbert Weill se montre prudent. *"Le grand débat actuel est de savoir si ce sont des matériaux d'avenir. Pour notre part, nous sommes en train de les étudier et il serait très prétentieux d'affirmer maintenant qu'ils ne servent à rien ou qu'ils préparent une grande révolution. Pour l'instant, nous n'en savons rien."*

(1) - Cette découverte est due à ***Pierre-Gilles de Gennes,*** *du Collège de France.*

Centre de Recherches sur les Macromolécules

Institut Charles Sadron
6, rue Boussingault - 67083 Strasbourg Cedex
Tél. 88.61.19.19

Directeur : *Gilbert Weill*
Effectif : *75 chercheurs, 70 techniciens, 40 stagiaires et allocataires de recherche*

Thèmes de recherches :
- *Polymères nouveaux et modèles*
- *Mécanismes réactionnels*
- *Chimie en phase condensée*
- *Propriétés des solutions de polymères - polyélectrolytes*
- *Micelles - systèmes amphipatiques*
- *Gels et réseaux*
- *Polymères aux interfaces*
- *Polymères amorphes à l'état condensé*
- *Polymères à l'état semi-cristallin*
- *Systèmes anisotropes*
- *Mélanges de polymères, composites*
- *Propriétés électroniques et conversion d'énergie.*

Le Centre de Recherches sur les Macromolécules

Le Centre de Recherches sur les Macromolécules (CRM) a été créé en 1954 par un physicien, **Charles Sadron,** qui s'était interessé aux polymères biologiques et naturels. Pendant plus de dix ans, biologistes, généticiens, chimistes et physiciens ont ainsi travaillé ensemble au laboratoire. Puis, peu à peu, les biologistes ont rejoint des laboratoires de biologie moléculaire.

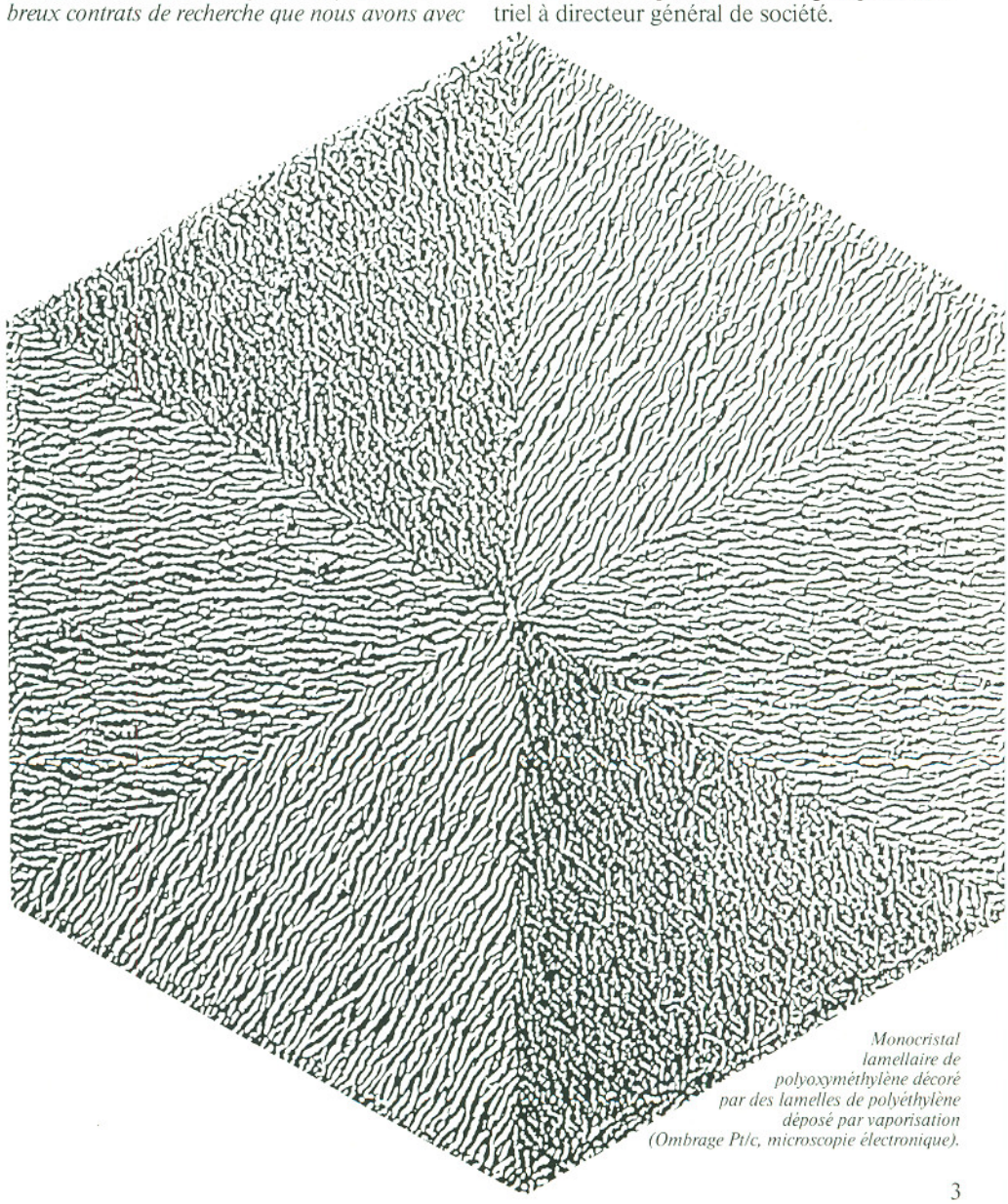
Aujourd'hui, le CRM et l'Ecole d'Application des Hauts Polymères (EAHP) sont regroupés au sein de l'Institut Charles Sadron. Le regroupement de ces deux établissements, intervenu en janvier 1985, normalise en fait une collaboration de longue date. Les ingénieurs de l'Ecole (16 ingénieurs environ par promotion) ont une partie de leurs enseignements qui est commune avec le troisième cycle du CRM. Le laboratoire de l'Ecole, plus orienté vers les aspects technologiques des polymères, exploite largement la masse des recherches menées au CRM.

Sur le plan du placement des docteurs, Gilbert Weill, directeur du CRM, reconnaît volontiers l'intérêt d'être si étroitement lié à une école. *"Encore que nous ayons peu de problèmes de connexion avec la grosse industrie chimique. Nous travaillons beaucoup avec Elf-Aquitaine, Rhône-Poulenc, CdF-Chimie, ainsi qu'avec des sociétés étrangères. Du fait des nombreux contrats de recherche que nous avons avec ces sociétés, nos thésards sont parfaitement au courant de ce qui se fait dans l'industrie et ont ainsi une meilleure vision des possibilités de carrières que peuvent leur offrir les entreprises. Mais l'EAHP nous permet d'avoir des contacts avec des entreprises qui ne s'adressent pas à nous naturellement : l'industrie automobile, par exemple."*

Les thésards du CRM n'ont, en tout cas, aucun problème majeur d'insertion professionnelle. Très peu d'entre eux, d'ailleurs, s'inscrivent à l'Association Bernard Gregory, lorqu'ils terminent leur doctorat.

Fait rarissime, le centre de Strasbourg connaît, à quelques exceptions près, la situation professionnelle de tous ses anciens thésards. Sur 290 anciens, ayant soutenu leur thèse entre 1952 et 1984, 54% sont dans l'enseignement supérieur et la recherche publique et 30% travaillent dans l'industrie. Les autres sont dans l'enseignement secondaire, exercent diverses professions (l'un est prêtre), ont une situation inconnue ou sont sans emploi (cette dernière catégorie comprend aussi les femmes au foyer). Certains sont maintenant à la retraite, ou décédés. Quelques-uns, enfin, poursuivent une formation complémentaire.

Le CRM, pour sa part, a recruté 64 thésards, soit 22% du nombre total. Il faut noter que, parmi ceux qui travaillent dans l'industrie (ils sont 87), huit exercent des fonctions qui vont de chef du personnel d'un groupe industriel à directeur général de société.



Monocristal lamellaire de polyoxyméthylène décoré par des lamelles de polyéthylène déposé par vaporisation (Ombrage Pt/c, microscopie électronique).

MODE D'EMPLOI

Les conseillers et attachés pour la science et la technologie

Ils sont 40, hommes et femmes, qui, dans les ambassades de France à l'étranger, cherchent à déceler l'importance des mutations scientifiques et technologiques des pays où ils exercent, pour proposer à la France des coopérations utiles. Vaste et lourde responsabilité, qui s'accompagne aussi d'une multitude d'autres tâches comme celle, en particulier, qui consiste à aider quotidiennement les entreprises industrielles et les équipes de recherche françaises à établir des contacts avec des partenaires étrangers.

La Direction de la Coopération Scientifique et Technique (DCST) du Ministère des Relations Extérieures diffuse chaque année entre 200 et 300 notes ou rapports dans les administrations, les organismes de recherche et certaines entreprises. Les informations contenues dans ces études sont recueillies, évaluées, vérifiées et rédigées par ceux que l'on nomme, depuis août 1985, les "conseillers et attachés pour la science et la technologie" dans les ambassades de France *(1)*.

Ces conseillers et attachés sont au nombre de 40. *"Ce sont en majorité des personnes issues de l'Université et des grandes écoles, qui ont déjà une expérience scientifique, industrielle ou administrative"*, explique **Jean-Loup Motchane**, directeur de la DCST. Ils sont assistés par 36 volontaires du service national actif, de formation scientifique également.

Des services scientifiques existent actuellement dans une trentaine de pays. Il s'agit des grands pays industrialisés, à l'Ouest comme à l'Est, auxquels il convient d'ajouter un certain nombre de nouveaux pays industrialisés tels que la Chine, l'Inde, le Brésil... Dans les pays où il n'y a pas de service scientifique, c'est le conseiller culturel de l'ambassade qui a en charge ces dossiers.

Placés sous l'autorité de la Direction Générale des Relations Culturelles, Scientifiques et Techniques du Ministère des Relations Extérieures, en liaison avec le Ministère de la Recherche et de la Technologie, les conseillers et attachés pour la science et la technologie remplissent les missions suivantes :

- conseiller l'ambassadeur sur les grands dossiers scientifiques et technologiques,
- contribuer à la préparation des négociations bilatérales et multilatérales,
- animer et gérer la coopération scientifique et technique,
- assurer l'information scientifique et technique,
- rendre un certain nombre de services aux administrations et aux entreprises : répondre à des demandes d'information, faciliter des contacts, organiser des missions...

Ces missions officielles sont, cependant, adaptées en fonction des pays. Il faut noter, aussi, que le travail des conseillers et attachés a beaucoup évolué depuis la mise en place des premiers services scientifiques, au tout début des années 60.

Lors de son premier séjour au Mexique en tant qu'attaché scientifique, de 1959 à 1964, **Jacques Butterlin** *(2)* a consacré toute son énergie a mettre en place et à développer un véritable "pont" entre le Mexique et la France pour envoyer massivement des jeunes Mexicains dans les universités et les grandes écoles françaises (jusqu'à 150 par an). *"A la suite de la révolution de 1910,* explique-t-il, *seuls les domaines du droit et de la médecine faisaient l'objet d'une coopération franco-mexicaine plus ou moins suivie et toute une génération de Mexicains ignorait tout, ou presque, de l'Europe. Certains étudiants me demandaient même si la France fabriquait des voitures !"*

Une observation participante

Aujourd'hui, ce type d'activité est pris en charge par les services de la coopération et du développement. Les conseillers et attachés se consacrent maintenant pleinement à une mission d'"observation participante" de l'environnement scientifique et technique, pour reprendre un terme des sciences humaines et sociales. Il ne s'agit pas seulement de "digérer" une information plus ou moins abondante selon les pays. La préparation des grands programmes de coopération scientifique et technique impose aux conseillers et aux attachés de ne pas être des "bureaucrates de l'information", estime **Jean-Pierre Chevillot** *(3)*. Ils doivent aller chercher les informations et les idées en dehors de leur bureau et, pour cela, rencontrer nombre de chercheurs, d'universitaires, d'industriels...

Cela leur permet également de faciliter les prises de contact des entreprises et des équipes de recherche françaises qui souhaitent trouver des partenaires dans le pays concerné.

Aux Etats-Unis, ces activités n'occupent pas moins d'une dizaine de personnes, réparties dans les antennes de Washington, New-York, Houston, Boston, Chicago, Los Angeles et San-Francisco.

"Le problème aux Etats-Unis n'est pas de trouver l'information mais de l'évaluer", témoigne **Gilbert Nicolaon** *(4)*, qui y a exercé pendant plusieurs années. *"Nombre d'informations sont diffusées par les administrations et les entreprises pour des raisons stratégiques et nous devons absolument le savoir"*. De même, le travail du conseiller ou de l'attaché diffère selon qu'il se trouve à Washington ou à Houston. *"A Washington, les conseillers croulent littéralement sous les documents de politique scientifique fédérale. Ailleurs, on a une toute autre vision des choses, influencée par l'opinion des industriels, des universitaires et des élus politiques locaux."*

Tous les conseillers, où qu'ils soient, ont également à résoudre les problèmes les plus divers : préparer un programme d'échange d'étudiants entre des écoles et universités françaises et étrangères ; trouver, à la demande d'une entreprise française, un équipement spécifique qui n'existe qu'en 4 exemplaires au monde... Un conseiller aux Etats-Unis a même sauvé la vie d'un enfant qui avait absorbé une substance toxique dont personne ne connaissait l'antidote. Personne, sauf le fabricant français qui, joint par le conseiller, a pu immédiatement fournir le précieux produit.

Sans compter les innombrables visites et missions (une par semaine, précise Gilbert Nicolaon), pour lesquelles leurs connaissances du pays et de la langue, ainsi que leurs carnets d'adresses, sont constamment sollicités.

Les conseillers et attachés pour la science et la technologie ne restent que 3 ou 4 ans en moyenne dans un même poste et, généralement, occupent deux postes consécutifs. Cette période paraît courte, comparée au temps de préparation d'un grand programme de coopération scientifique et technique (il a fallu dix ans de travail pour mettre au point le programme franco-japonais d'exploration sous-marine Kaïko). Mais *"cette mobilité des conseillers permet d'éviter la bureaucratisation du métier"*, souligne Jean-Loup Motchane.

(1) - Cf : communication de M. Hubert Curien, Ministre de la Recherche et de la Technologie, au Conseil des Ministres du 7 août dernier.

(2) - Jacques Butterlin est professeur à l'Université de Paris VII, chargé des relations internationales de l'Institut de Physique du Globe de Paris.

(3) - Jean-Pierre Chevillot, ancien conseiller à Stockholm et à Bonn, est directeur-adjoint du cabinet de Hubert Curien.

(4) - Gilbert Nicolaon est aujourd'hui responsable de la Banque des Connaissances et des Techniques CNRS/ANVAR, qui gère la base de données Labinfo. Il est aussi le co-auteur, avec Jacques Bodelle (représentant aux Etats-Unis de la Direction des Recherches, du Développement et de l'Innovation d'Elf-Aquitaine), d'un ouvrage sur "Les universités américaines, dynamisme et tradition" (Librairies Lavoisier, 1985, 416 pages, 195 F - 11, rue Lavoisier, 75384 Paris Cedex 08).

L'AVRIST

Les conseillers et attachés pour la science et la technologie sont-ils suffisamment connus en France ? Certes, ils rendent énormément de services lorsqu'ils sont en poste. Mais une fois rentrés en France, ils peuvent aussi continuer à aider ceux qui désirent créer ou étendre une activité scientifique et technique internationale, ou plus simplement disposer d'informations fiables sur la recherche et la technologie dans tel ou tel pays.

Avec environ 130 adhérents, tous anciens ou actuels conseillers et attachés, l'Association pour la Valorisation des Relations Internationales Scientifiques et Techniques (AVRIST) se propose de contribuer au développement de la dimension internationale dans les domaines de la science, de la recherche et de la technologie.

Ses fondateurs et animateurs principaux, **Jean Cantacuzène** et **Jean-Pierre Chevillot** *(1)*, eux-mêmes anciens conseillers, souhaitent mieux faire connaître les compétences et l'expérience des conseillers et attachés, pour que les administrations, les organismes et institutions scientifiques et techniques, ainsi que les entreprises industrielles, fassent plus souvent appel à ce réseau de relations et à ce capital de compétences.

En particulier, l'AVRIST travaille en ce moment à l'élaboration d'un système de communication entre ses membres et leurs "usagers", AVRITECH.

(1) - Jean Cantacuzène, ancien conseiller à Moscou et à Washington est directeur scientifique de la Compagnie Française des Pétroles.
Jean Cantacuzène et Jean-Pierre Chevillot sont respectivement président et vice-président de l'AVRIST.

***AVRIST :** c/o ANRT*
101, avenue Raymond Poincaré - 75116 Paris.

FORMATION PAR LA RECHERCHE

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

13

déc
85

ISSN 0754-8893

SPECIAL ALSACE

Formation et Technologie en Alsace

Chaque année, les 4 universités, les 9 grandes écoles et les départements d'IUT alsaciens forment 370 ingénieurs, une centaine de chercheurs et de nombreux techniciens.

Près de 4000 chercheurs, enseignants-chercheurs, ingénieurs et techniciens travaillent au sein des quelque 240 laboratoires des universités, du Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS), de l'Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale (INSERM), de l'Institut National de la Recherche Agronomique (INRA). On appréciera mieux ce considérable potentiel de recherche - 5% des chercheurs français, 7% si l'on considère le seul CNRS - en le comparant au poids démographique de l'Alsace, qui représente 2,8% de la population française.

Toutes les disciplines scientifiques et techniques sont enseignées au plus haut niveau dans notre région. Néanmoins, quelques points forts méritent d'être soulignés ici.

A Mulhouse, le pôle productique, dont le maillon essentiel est l'Institut de Recherches Polytechniques de Haute-Alsace, diffuse les technologies nouvelles en mécanique, automatismes, électronique et informatique.

A Strasbourg, l'activité de nombreux laboratoires de biotechnologies, de réputation internationale, a débouché sur la création d'une société privée de génie génétique.

Dans le domaine du médicament, une vingtaine de laboratoires du CNRS, de l'INSERM et de l'Université Louis Pasteur collaborent avec l'industrie pharmaceutique, ce qui se traduit régulièrement par des prises de brevets.

La physique et la chimie des matériaux sont aussi particulièrement bien représentées, puisque 10% du potentiel de recherche français dans ce secteur est concentré à Strasbourg. De nombreux contrats de recherche associent les industriels et les équipes scientifiques dans des secteurs très variés : hauts polymères, céramiques, semi-conducteurs, instrumentation, catalyse, etc...

Ce flux d'échanges entre la recherche publique et les entreprises est renforcé par l'activité de services et centres techniques régionaux :

- Le Centre de Recherche de Mécanique Appliquée au Textile (CERMAT), affilié au Centre Technique des Industries Mécaniques (CETIM), est implanté à Mulhouse.

- Le Laboratoire Central des Industries Electriques (LCIE) et l'Agence pour le Développement de la Production Automatisée (ADEPA) disposent chacun d'une antenne régionale.

- A Colmar est centrée l'activité du Centre Technique d'Application et d'Innovation de l'Artisanat.

- A Strasbourg, l'IREPA (Institut Régional de Promotion de la Recherche Appliquée), l'ENSPS (Ecole Nationale Supérieure de Physique de Strasbourg) et l'ENSAIS (Ecole Nationale Supérieure des Arts et Industries) proposent aux industriels des services laser, d'information par l'image, d'analyses et des prestations diverses.

En Région Alsace, située au cœur de l'Europe, se tissent progressivement des liens scientifiques avec nos partenaires européens. On peut citer notamment des collaborations avec l'IAR (Institut Franco-Allemand d'Automatisme et de Robotique) et avec le Centre Sismique Européano-Méditerranéen.

D'autres projets de coopération internationale sont en cours d'élaboration et devraient rapidement se concrétiser.

Les entreprises techniquement et économiquement ambitieuses ont largement accès à ces moyens de formation, ces services et ces laboratoires, ainsi qu'à toutes les infrastructures conçues pour mieux les accompagner et les conforter dans leur développement.

Georges Monsonego
Délégué régional à la recherche et à la technologie.

Exemples d'applications dynamiques de la collaboration entre la recherche et l'industrie

Recherche	Collaboration	Industrie
Biotechnologies	Génie génétique	Transgène
Pôle productique	Automatismes industriels	Clemessy
Physique de base	Détecteurs de rayonnement	Enertec
Sciences humaines	Sécurité	Compagnie Française de Navigation Rhénane

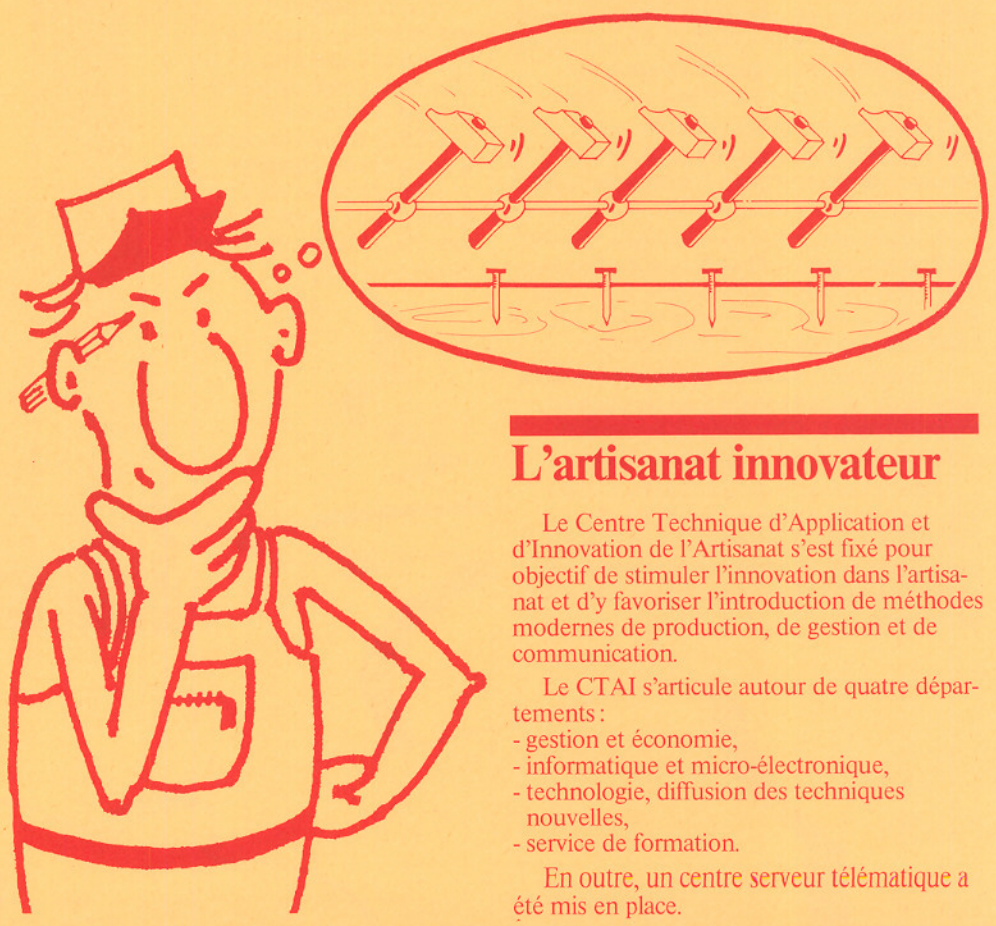
Promouvoir la recherche appliquée

Tel est le rôle de l'IREPA, Institut Régional de Promotion de la Recherche Appliquée. Actuellement, trois départements, collaborant étroitement avec les laboratoires publics d'Alsace, proposent leurs prestations aux entreprises industrielles :

- Département Matériaux : analyse de composés minéraux, métalliques, polymériques. Essais mécaniques. Mise en forme de produits (fusion, extrusion, injection, etc...).

- Département Calcul : accès à un ordinateur IBM 3081 K24, logiciels de calculs de structures pour le génie civil et la construction mécanique, essais mécaniques...

- Département Usinage Laser : doté de lasers d'une puissance allant de 50 à 1 500 watts, ce département est en mesure de procéder à toutes les études et essais de découpe, soudage, perçage, traitement thermique sur matériaux variés (plastiques, carton, bois, cuir, acier, aluminium, alliage de titane, etc...).



L'artisanat innovateur

Le Centre Technique d'Application et d'Innovation de l'Artisanat s'est fixé pour objectif de stimuler l'innovation dans l'artisanat et d'y favoriser l'introduction de méthodes modernes de production, de gestion et de communication.

Le CTAI s'articule autour de quatre départements :
- gestion et économie,
- informatique et micro-électronique,
- technologie, diffusion des techniques nouvelles,
- service de formation.

En outre, un centre serveur télématique a été mis en place.

La formation par la recherche en Alsace

Les universités alsaciennes proposent de nombreuses formations après la maîtrise :

- 19 Diplômes d'Etudes Supérieures Spécialisées (DESS),
- 61 Diplômes d'Etudes Approfondies (DEA).

En 1984, la répartition des diplômes délivrés est la suivante :

DESS	197
DEA	670
Doctorat de 3ème cycle	200
Doctorat d'ingénieur	50
Doctorat d'Etat	105
Total	1 222

Environ 90 allocations de recherche sont attribuées par le Ministère de la Recherche et de la Technologie en Alsace, tous les ans, pour permettre à des étudiants de préparer un doctorat.

En outre, le Ministère cofinance avec les entreprises industrielles, par le biais de l'Association Nationale de la Recherche Technique (ANRT), des Conventions Industrielles de Formation par la Recherche (CIFRE). Ces conventions permettent aux entreprises de s'associer avec un laboratoire de recherche et de recruter un jeune ingénieur ou diplômé DEA en vue de lui confier un travail de recherche pendant trois ans, débouchant sur un doctorat. Ce système a déjà été utilisé par une vingtaine d'entreprises alsaciennes.

Le budget de la recherche publique en Alsace : 243 millions de francs

En 1984, l'Etat a mis à la disposition des laboratoires publics de recherche en Alsace un total de 243 millions de francs de crédits, dont près de 39 millions dans le cadre du contrat de plan conclu avec la Région.

A cet effort financier, réparti entre le Ministère de la Recherche et de la Technologie, le Ministère de l'Education Nationale, le CNRS et le Ministère de la Culture, il convient d'ajouter les salaires des personnels employés dans les laboratoires.

L'effort régional de recherche

La Région Alsace consacre 4,2% de son budget au soutien de la recherche, ce qui la place ainsi au second rang des régions françaises. Cet effort, qui s'est élevé en 1984 à environ 13 millions de francs, s'inscrit dans le cadre des contrats de plan Etat-Région.

Il faut noter aussi que la Région cofinance à 50% des bourses de thèses pour des jeunes scientifiques, soit avec le CNRS (bourses de docteur-ingénieur), soit avec des entreprises (système des BEE, ou bourses en entreprises). Une dizaine de jeunes chercheurs bénéficient actuellement de ces aides.

ANVAR

En 1984, les aides de l'ANVAR-Alsace (Agence Nationale de Valorisation de la Recherche) attribuées aux laboratoires publics se sont élevées à 1,8 million de francs pour contribuer au transfert des résultats de recherche vers les entreprises industrielles.

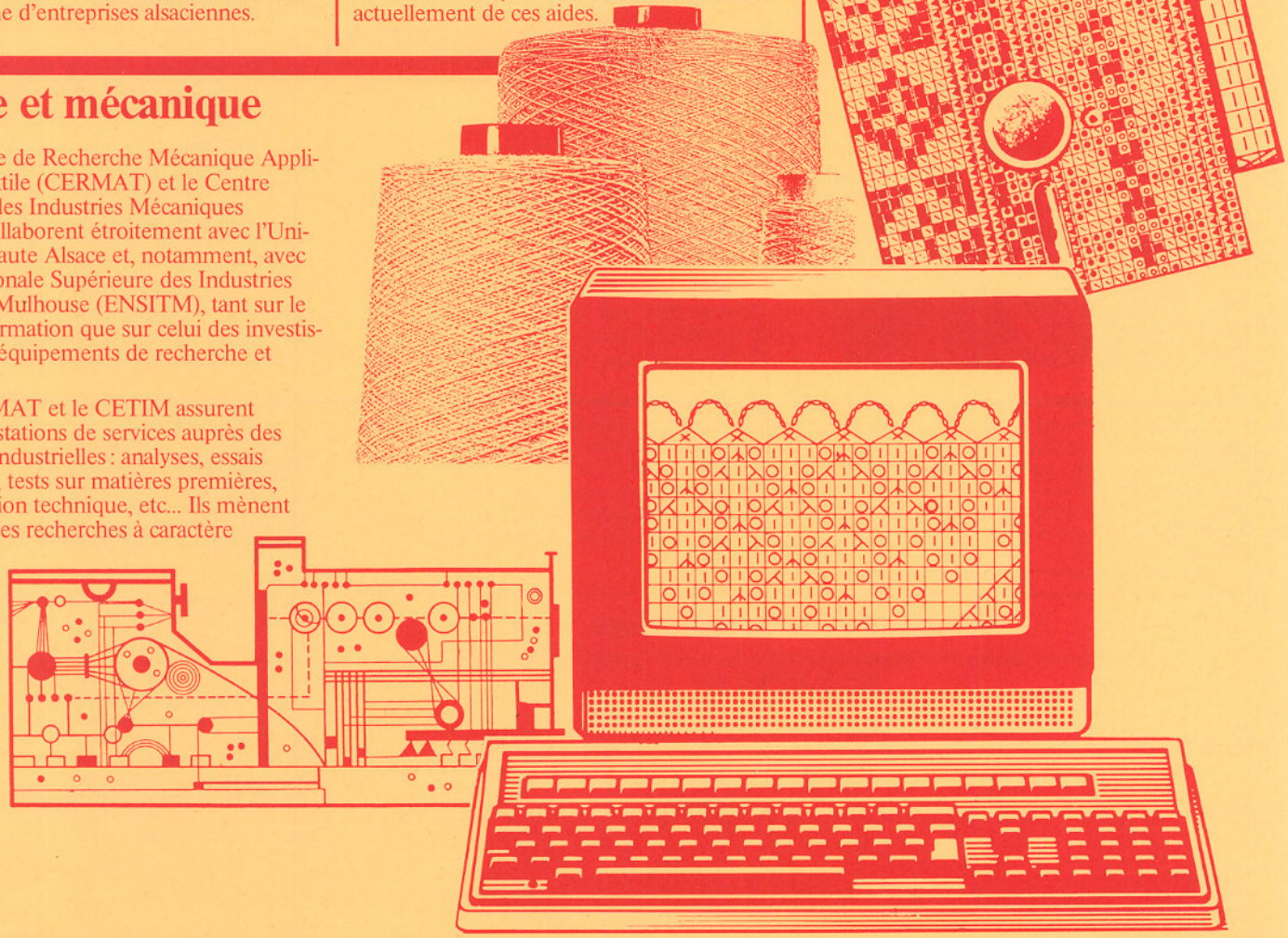
D'autre part, 37 entreprises ont bénéficié de 31 millions de francs d'aides remboursables en cas de succès, pour mettre au point des produits ou des procédés innovants.

Enfin, dans le cadre du Fonds Industriel de Modernisation (FIM), 280 millions de francs de prêts ont été accordés à 51 entreprises.

Textile et mécanique

Le Centre de Recherche Mécanique Appliquée au Textile (CERMAT) et le Centre Technique des Industries Mécaniques (CETIM) collaborent étroitement avec l'Université de Haute Alsace et, notamment, avec l'Ecole Nationale Supérieure des Industries Textiles de Mulhouse (ENSITM), tant sur le plan de la formation que sur celui des investissements en équipements de recherche et d'essais.

Le CERMAT et le CETIM assurent diverses prestations de services auprès des entreprises industrielles : analyses, essais mécaniques, tests sur matières premières, documentation technique, etc... Ils mènent également des recherches à caractère technique.



L'Association Bernard Gregory en Alsace

L'Association Bernard Gregory permet aux entreprises de recruter des jeunes chercheurs de toutes disciplines titulaires d'un Doctorat.

Elle s'appuie pour cela sur un réseau de 45 Bourses de l'Emploi régionales, implantées dans la plupart des Universités et Ecoles.

Il existe deux Bourses de l'Emploi en Alsace. En contact permanent avec les jeunes scientifiques, elles accueillent leurs candidatures pour les communiquer aux Entreprises qui leur font connaître leurs besoins.

Bourse de l'Emploi de Strasbourg

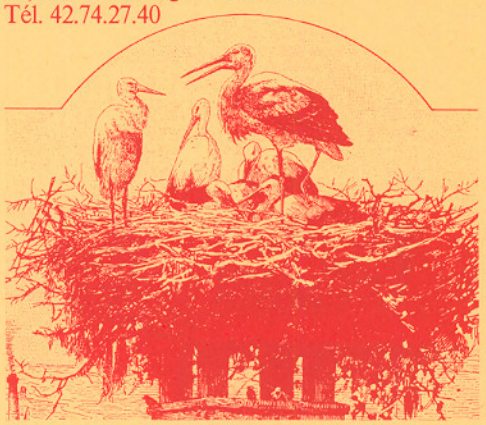
Responsable : **Madame Danielle Haug**
Cellule d'Information et d'Orientation
Université Louis Pasteur
4, rue Blaise Pascal - 67070 Strasbourg Cedex
Tél. 88.61.48.30

Bourse de l'Emploi de Mulhouse

Responsable : **Monsieur Claude Wolff**
Ecole Nationale Supérieure des Industries Textiles
Université de Haute-Alsace
11, rue Alfred Werner
68093 Mulhouse Cedex
Tél. 89.42.46.22

Association Bernard Gregory (siège)

53, rue de Turbigo - 75003 Paris
Tél. 42.74.27.40



Carnet d'adresses

Vous recherchez un partenaire scientifique ?...

- Chargé de Mission aux Relations Industrielles du CNRS : 2, rue Brûlée
  67000 Strasbourg - Tél. 88.32.20.51
- Division d'Aide à la Recherche - Université Louis Pasteur : 10, rue du Général Zimmer
  67084 Strasbourg Cedex - Tél. 88.61.82.10
- Bureau d'Aide à la Recherche - Université de Haute Alsace : 2, rue des Frères Lumières
  68093 Mulhouse Cedex - Tél. 89.43.43.53
- Institut Régional de Promotion de la Recherche Appliquée (IREPA) :
  2, rue Brûlée - 67000 Strasbourg
  Tél. 88.23.19.10

Des informations scientifiques, techniques,..., brevets ?

- Agence Régionale de l'Information Scientifique et Technique (ARIST) : 2, rue Brûlée
  67000 Strasbourg - Tél. 88.22.23.96
- Institut National de la Propriété Industrielle (INPI) : 2, rue Brûlée - 67000 Strasbourg
  Tél. 88 32.25.44
- CERMAT - CETIM : 11 a, rue Alfred Werner
  68093 Mulhouse Cedex - Tél. 89.43.20.62
- Centre Technique d'Application et d'Innovation de l'Artisanat (CTAI) : B.P. 428
  18, rue Timken - 68007 Colmar
  Tél. 89.23.65.65

Des formations aux nouvelles technologies ?

- Département d'Education Permanente de l'Université Louis Pasteur :
  4, rue Blaise Pascal
  67070 Strasbourg Cedex - Tél. 88.61.48.30
- Département de Formation Continue de l'Université des Sciences Humaines :
  1, rue du Général de Castelnau
  67000 Strasbourg - Tél. 88.32.36.00
- Service de l'Information Continue de l'Université des Sciences Juridiques, Politiques, Sociales et de Technologie :
  25, av. de la Forêt-Noire - 67000 Strasbourg
  Tél. 88.61.83.76
- Centre Régional du CNAM :
  IUT de Strasbourg Sud - 72, route du Rhin
  67400 Illkirch-Graffenstaden
  Tél. 88.67.05.05 (poste 345 du lundi au mercredi midi)
- Centre d'Enseignement et de Recherche en Formation d'Adulte de l'Université de Haute Alsace : CERFA - UHA
  68093 Mulhouse Cedex - Tél. 89.42.71.87/ 89.23.03.02 (Antenne de Colmar)
- Centre du Haut-Rhin associé au CNAM :
  61, rue Albert Camus
  68093 Mulhouse Cedex - Tél. 89.42.67.09
- Groupement Interprofessionnel de Formation, d'Orientation et de Perfectionnement (GIFOP) : 15, rue des Frères Lumières
  B.P 1227 - 68054 Mulhouse Cedex
  Tél. 89.42.43.26

Un concours financier pour moderniser votre entreprise, pour innover, pour lancer des recherches ?

- Agence Nationale pour la Valorisation de la Recherche (ANVAR-ALSACE) :
  2, rue Brûlée - 67000 Strasbourg
  Tél. 88.32.66.21
- Délégation Régionale à la Recherche et à la Technologie en Alsace : 2, rue Brûlée
  67000 Strasbourg - Tél. 88.22.49.86
- Conseil Régional d'Alsace - Chargé de Mission à la Recherche et au Développement :
  10, rue du Général de Castelnau - B.P. 1006
  67000 Strasbourg - Tél. 88.32.99.00

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 en savoir davantage sur l'Association Bernard Gregory et les services qu'elle propose, il vous suffit de retourner le bulletin ci-dessous.

Demande de documentation

à retourner : Association Bernard Gregory - 53, rue de Turbigo - 75003 Paris
Tél. (1).42.74.27.40

M, Mme, Melle

Société Fonction

Adresse

Téléphone

Supplément au n° 13 de 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** (CISI), président
Alain Carette (Bourse de l'emploi de Lille)
Jean-Pierre Caron (ANVAR)
Paul Wagner ("Industries et Techniques")
Production : **Atelier Paul Bertrand**
1 bis, passage des Patriarches - 75005 Paris
Tél. (1) 45.35.28.60 - Siret 71201085900023
Dépôt légal 4ème trimestre 1985.

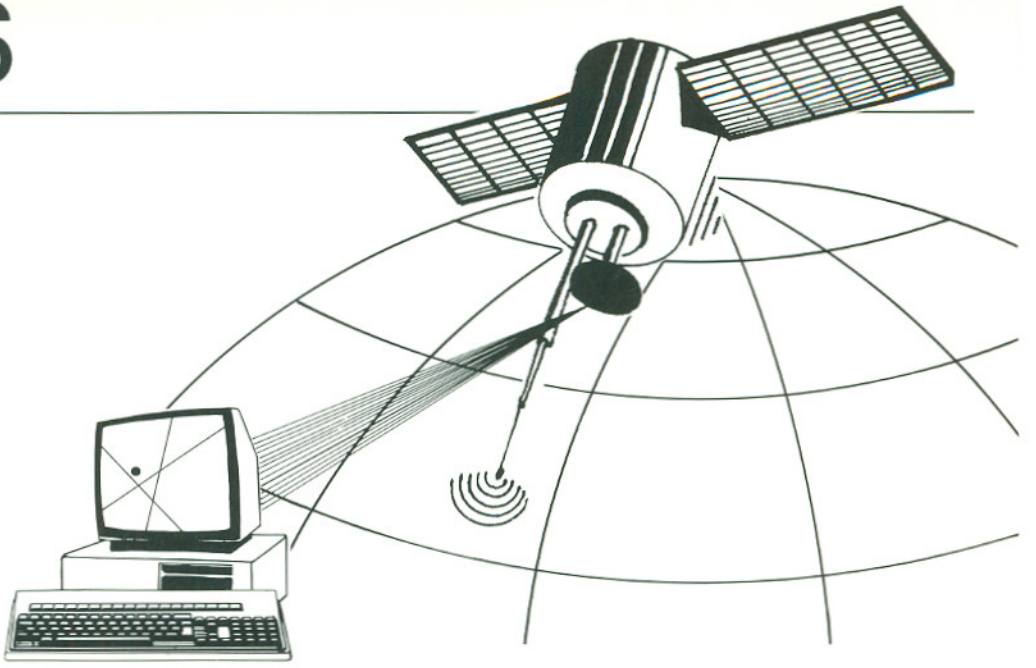
Toute reproduction d'article ou d'informations contenus dans ce journal est autorisée (avec mention de leur origine).

ACTUALITES

Microtechniques et Défense : Besançon en première ligne

Une journée "Microtechniques et Défense" s'est tenue à Besançon, le 8 octobre dernier, destinée à rapprocher les communautés scientifique, industrielle et militaire concernées par ce secteur.

La miniaturisation des équipements électroniques et la course aux cadences de calcul ultra-rapides ont été au centre de cette rencontre.



Les microtechniques occupent une place de choix dans les activités économiques de la Franche-Comté, où elles rassemblent 9% des emplois industriels (la moyenne nationale est de 1,4%). Elles sont aussi, depuis 1975, un secteur prioritaire de la recherche publique dans la région. Si l'on y ajoute les chercheurs des sciences physiques pour l'ingénieur, qui contribuent pour une large part au développement des microtechniques, l'ensemble du secteur regroupe 17 laboratoires de recherche, soit plus de 200 chercheurs.

La rencontre des microtechniques et de la défense nationale est une nécessité qui ne date pas d'hier. Tout comme, d'une manière beaucoup plus générale, les liens qui unissent la science et la défense. Chaque grande découverte scientifique ou technique, qu'il s'agisse de la poudre, du moteur à explosion ou du radar (pour ne pas citer la fission nucléaire) a profondément modifié les concepts militaires et les structures des armées. Le problème principal, à l'ère de l'espace, de l'atome, du neutron et du laser, consiste à éviter la surprise technologique. Aussi la recherche scientifique militaire doit-elle être permanente, à la fois pour améliorer les systèmes existants et pour explorer de nouvelles voies.

Pour mettre en relief cette nécessité, le Ministère de la Défense organise, depuis 1983, des journées nationales "Science et Défense" *(1)*, précédées de journées régionales qui mettent l'accent sur les spécificités scientifiques et techniques des régions concernées. L'objectif essentiel de ces journées est de faire se rencontrer les communautés scientifique, industrielle et militaire. A Besançon, cet objectif a été atteint puisque sur 250 participants, un tiers représentaient la défense, un tiers l'enseignement supérieur et la recherche, 21% l'industrie et 19% les instances régionales.

Miniaturisation : les chercheurs voient grand

Les microtechniques sont une des clés importantes de la défense nationale, car leur maîtrise conditionne tous les efforts déployés pour miniaturiser les équipements électroniques, de plus en plus nombreux dans les avions, les chars, les navires, les submersibles, les radars...

Ainsi, plusieurs laboratoires de Besançon étudient depuis quelques années les problèmes liés à la stabilité des fréquences. De cette stabilité dépendent directement la qualité et la précision des systèmes de navigation et de localisation. Il existe, par exemple, un projet de navigation par satellites (système de "positionnement global"), selon lequel, grâce à 24 satellites répartis tout autour de la Terre, un avion pourra déterminer sa position avec une précision de 5 mètres et sa vitesse avec une marge d'erreur de 0,1 mètre par seconde. Malheureusement, les oscillateurs employés actuellement, qui fournissent ces données aux pilotes, réagissent très mal aux accélérations et aux changements de températures. Les chercheurs de Besançon ont donc inventé une nouvelle structure de résonateur à quartz, qui permet de réduire considérablement l'influence de l'accélération sur le fonctionnement des oscillateurs. Il s'agit maintenant de miniaturiser au maximum ces oscillateurs pour pouvoir plus aisément réguler leur température. Les chercheurs espèrent obtenir des oscillateurs dont la taille n'excèderait pas quelques millimètres.

Cette journée a permis aussi de faire le point sur l'évolution des technologies submicroniques et des microstructures à semiconducteurs. Voici encore dix ans, un composant électronique contenait 20000 transistors. Aujourd'hui, les "puces" supportent jusqu'à 1,2 million de transistors et on estime que, dans les années 90, elles en contiendront environ 17 millions, grâce aux progrès des techniques de lithographie aux électrons, aux rayons X, ou encore ionique, utilisées dans la fabrication de ces circuits. On fabrique déjà, en usine, des circuits dont la taille des motifs élémentaires n'excède pas 1 micron (1 millième de millimètre). Arrivera-t-on à réduire cette taille à 0,1 micron, tant pour les transistors bipolaires qu'à effet de champ (MOS)? C'est le but, car c'est en-dessous de ce seuil qu'apparaissent les effet quantiques qui, bien que perturbateurs aujourd'hui, pourraient se révéler très intéressants si l'on parvient à les maîtriser. Ces phénomènes quantiques pourraient en particulier révolutionner les composants à base d'arseniure de gallium.

Calculer à la vitesse de la lumière

Un autre domaine où les microtechniques sont beaucoup sollicitées est celui de la course aux cadences de calcul ultra-rapides, notamment pour les systèmes de détection. De plus en plus, les signaux recueillis par les radars sont brouillés. Il faut donc parvenir à identifier la "cible" malgré le "bruit" qui accompagne son écho radar ; ceci peut se faire grâce à une méthode dite de "détection par corrélation". Seulement, cette opération fait appel à des calculs extrêmement lourds et le temps de calcul des ordinateurs actuels semble atteindre ses limites. De nouvelles architectures apparaissent donc, comme les ordinateurs systoliques. Ces ordinateurs décomposent les calculs complexes en opérations élémentaires, qu'ils effectuent en parallèle. En suivant ce principe de décomposition des tâches, les chercheurs franc-comtois essaient d'introduire dans ces ordinateurs des unités de calcul optiques, fonctionnant à la vitesse de la lumière. Grâce à ce mariage entre l'électronique et l'optique, on espère atteindre des cadences de calcul de plusieurs milliards d'opérations par seconde.

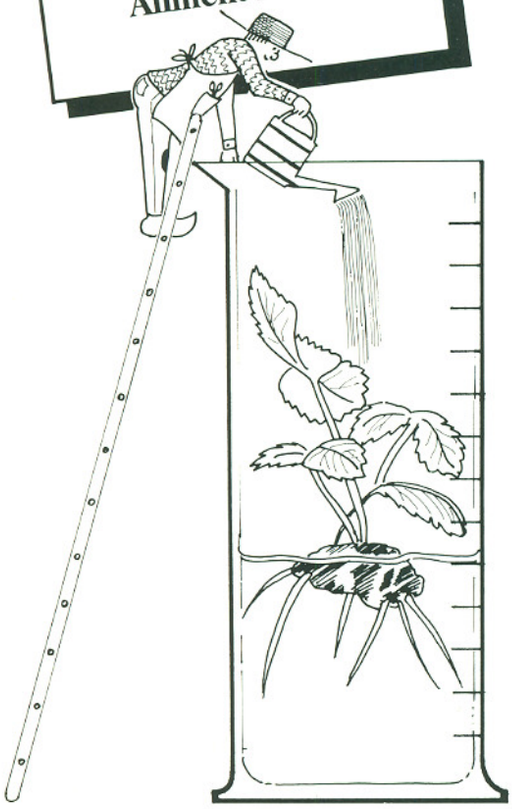
Les quelques exemples qui précèdent ne reflètent qu'une infime partie de l'importance des microtechniques pour la défense nationale. Que ce soit dans l'armée de terre (systèmes de vision nocturne, artillerie à guidage électronique), dans l'aviation (pilotage assisté par ordinateur, défense anti-missiles, discrétion radar) ou dans la marine (missiles trans-horizon, acoustique sous-marine), les microtechniques sont appelées à considérablement se développer, voire à se banaliser. Ces progrès ne peuvent se faire que grâce à l'apport des chercheurs des Universités, des Ecoles et des organismes de recherche.

En fait, pour reprendre la conclusion générale du professeur **Jean-Charles Viénot**, organisateur de cette journée, la matière première stratégique de l'industrie et de la défense n'est plus le charbon, le pétrole ou quelque autre source d'énergie, mais bel et bien la matière grise.

(1) - La journée nationale "Science et Défense" 1985 s'est tenue le 5 décembre, à l'Ecole Polytechnique.

ACTUALITES

Aliment 2000



Malgré les efforts récents déployés par les organismes publics et les entreprises, la recherche et le développement technologique dans le secteur de l'agro-alimentaire n'a pas encore atteint un niveau correspondant à l'importance que revêt ce secteur pour l'économie française. En effet, comme le rappelait récemment **Henri Nallet,** ministre de l'Agriculture, *"l'activité agro-alimentaire prise dans son ensemble représente un enjeu économique considérable pour notre pays : 10 % du produit intérieur brut, des exportations couvrant les deux tiers de notre facture énergétique et un solde commercial qui, en 1985, devrait égaler le record de 1984 (30 milliards de francs)".* Les ministères de l'Agriculture et de la Recherche ont donc décidé de lancer en commun un programme de recherche et de développement technologique en agro-alimentaire, afin que *"ce secteur dispose de tous les atouts nécessaires pour maintenir, voire accroître sa compétitivité internationale".*

Baptisé "Aliment 2000", ce programme vise à mobiliser les meilleures équipes de recherche du secteur, sur une période allant de 1986 à 1988. Dès 1986, 180 millions de francs seront dégagés par les deux ministères pour financer ce programme, qui sera accompagné d'actions de formation et d'incitations à l'investissement industriel.

"Aliment 2000" s'articule autour de quatre thèmes :
- le développement des connaissances en matière de nutrition et toxicologie,
- la prise en compte des caractéristiques de la qualité,
- l'usage des biotechnologies, notamment dans les fermentations alimentaires de masse,
- la maîtrise des procédés (génie alimentaire et automatisation).

En outre, des actions seront entreprises dans les domaines de l'économie et de la sociologie.

En ce qui concerne la formation des cadres et du personnel des industries agricoles et alimentaires, il est prévu de développer la formation par la recherche en augmentant le nombre des bourses et des conventions existantes, ainsi qu'en lançant des appels d'offres réguliers. De même est envisagé un accroissement des flux des formations supérieure, technique et continue.

En particulier, les prochaines campagnes d'habilitations pour les diplômes d'études approfondies (DEA) feront l'objet d'une très grande attention pour que, face aux besoins de ce secteur, les équipes de formation de qualité qui y répondent puissent être prises en considération. Et dans les domaines qui resteraient insuffisamment couverts, l'émergence et le soutien de nouvelles équipes fera partie de la politique du programme.

Les universités et les écoles se regroupent pour mieux communiquer

A l'issue du colloque organisé à Compiègne, en juin 1985, sur le thème "Les universités et les écoles ne sont pas anonymes" *(1)*, il avait été décidé de créer une association regroupant les hommes et femmes ayant en charge des fonctions de communication dans les établissements d'enseignement supérieur (responsables des relations extérieures, des relations publiques, attachés de presse, designers...).

C'est maintenant chose faite : l'Association des Responsables de la Communication des Etablissements d'Enseignement Supérieur, l'ARCES, a tenu son assemblée générale constitutive le 20 septembre dernier, à Paris.

Les objectifs de cette association sont les suivants :
- faire reconnaître la fonction "Communication" dans les établissements d'enseignement supérieur,
- favoriser les échanges et confrontations d'expériences entre ses membres,
- promouvoir l'image de l'enseignement supérieur,
- coordonner des actions générales d'information et de promotion,
- favoriser et faciliter les relations des établissements d'enseignement supérieur avec les média, les entreprises, les jeunes...
- assurer la liaison avec des associations similaires appartenant à d'autres secteurs d'activité, nationales et internationales.

La première action lancée par cette association est de préparer la publication d'un annuaire de ses adhérents. Ceci réjouira sans aucun doute tous ceux qui n'osent pas entrer en relation par téléphone avec les universités, de peur de se faire renvoyer d'un correspondant à un autre sans jamais trouver le bon. Qu'ils soient donc rassurés : ils trouveront désormais à qui parler.

(1) - cf : "Formation par la Recherche, n° 12, septembre 85.

ARCES : *co/Ecole des Mines de Paris*
Mme Dominique Guiraud
60, boulevard Saint-Michel - 75006 Paris
Tél. (1) 43.29.21.05

Président : *Christian Deblois (Université de Technologie de Compiègne).*

Université et Entreprise

Les associations créées à l'initiative d'universitaires sont décidément à l'honneur, ce trimestre-ci.
Pour faciliter les contacts entre l'Université et l'Entreprise, un groupe d'universitaires vient de fonder l'association "Université et Entreprise" *(1)*.

Il s'agit, explique son président, **Aimé Lemoyne,** professeur de sociologie à la Sorbonne, *"d'organiser des espaces de rencontre entre l'Université et l'Industrie pour en finir avec quelques mythes tenaces."* En d'autres termes, Université et Entreprise entend montrer que les intellectuels ne sont pas des "rêveurs", mais des "spécialistes qui contribuent à l'ordre économique, qui apportent des idées et des analyses pragmatiques".

Une des actions privilégiées de cette association consiste à organiser des débats publics sur des thèmes correspondant aux préoccupations des chefs d'entreprise et sur lesquels les universitaires peuvent apporter leurs propres réflexions. Un premier débat a eu lieu le 30 septembre dernier à Paris, sur le thème "Commerce, consommation et publicité", avec la participation de **Edouard et Michel-Edouard Leclerc, Jean Cholet** (journaliste aux "Echos"), **Jean-Marie Dru** (agence BDDP), **Henri Lepage** (Institut de l'Entreprise) et **Alain Poiré** (agence Dupuy-Saatchi).

Université et Entreprise se propose aussi d'organiser un forum annuel, destiné à mieux faire connaître les coopérations entre l'Université et l'Industrie. Le premier forum se tiendra en 1986.

Elle songe également à dresser un répertoire des collaborations déjà existantes et prépare la publication d'une lettre trimestrielle d'information.

Enfin, l'association souhaite constituer et animer des groupes de travail sur des thèmes précis (le dialogue social dans l'entreprise, les problèmes de communication entre la recherche et l'industrie, l'industrie automobile, l'Europe, etc...).

Université et Entreprise
46, rue de Richelieu - 75001 Paris
Tél. (1) 42.60.11.68

Président : *Aimé Lemoyne*

ENTREPRISES PORTES OUVERTES

Alvar Electronic : des CIFRE pour conquérir de nouveaux marchés

Alvar Electronic, fabricant français d'appareils d'électronique médicale, doit absolument entretenir des relations privilégiées avec le monde de la recherche pour étudier et développer des équipements toujours plus performants.

En recrutant des jeunes chercheurs grâce à la formule des Conventions Industrielles de Formation par la Recherche (CIFRE), cette PME parisienne fait d'une pierre deux coups : approfondir et élargir ses relations avec les laboratoires et augmenter son propre potentiel de recherche-développement.

Voici quelques années, un "othorino" allemand a eu l'idée d'employer un appareil à ultra-sons pour examiner les sinus de ses patients. L'échographe qu'il utilisait était prévu, à l'origine, pour détecter les déviations de la ligne médiane du crâne (cet échoencéphalographe permet notamment, après un accident de la route, de déceler un éventuel traumatisme crânien). En fait, l'expérience tentée par ce spécialiste a montré que l'échographie donne des résultats tout à fait satisfaisants pour "ausculter" les sinus des enrhumés et permet de se passer d'un examen radiographique.

Le spécialiste des ORL appelle donc le fabricant français de cet appareil - Alvar Electronic - pour lui communiquer les résultats de ses investigations nasales. L'enthousiasme aidant, il lui indique qu'une société allemande spécialisée en ORL est disposée à collaborer pour commercialiser l'appareil. Ce ménage à trois est très vite consommé et, en l'espace de deux ans, Alvar Electronic fait une percée fulgurante sur le marché allemand, en vendant quelque 800 "Echosinus".

Ainsi, malgré ses quarante ans d'existence, Alvar Electronic s'est prouvée qu'elle méritait toujours sa position de leader français dans le domaine des appareillages électroniques légers pour la médecine et la recherche.

Sans en être la seule raison, le fait que cette entreprise entende maintenir un pied dans la recherche et le développement n'est pas étranger à cette santé commerciale. Le bureau d'études d'Alvar Electronic comprend une dizaine de personnes (sur 120 salariés au total), dont cinq ingénieurs : un normalien, un ingénieur du CNAM, un ingénieur de l'ENSI de Marseille *(1)* et deux jeunes chercheurs recrutés grâce à la formule des Conventions Industrielles de Formation par la Recherche (CIFRE).

Cette équipe a pour tâches de développer des produits nouveaux et d'améliorer ceux qui existent déjà. En outre, elle aide Alvar Electronic à nouer et à entretenir des relations étroites avec certains laboratoires du CNRS et de l'INSERM *(2)*.

Cartographier l'activité cérébrale

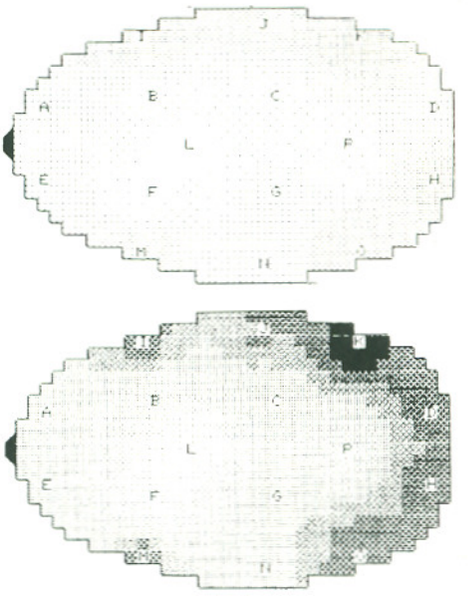
Cette veille constante pour trouver des idées nouvelles porte ses fruits. Depuis deux ans, Alvar Electronic développe et commercialise un nouvel appareil permettant d'établir des "cartes" de l'activité cérébrale. *"L'idée ne vient pas de nous seuls,* précise **Robert Le Guen**, ancien directeur de la R-D, aujourd'hui responsable du marketing et des services commerciaux pour la France et les Etats-Unis. *Cette technique existait déjà dans des laboratoires, à partir d'équipements informatiques lourds. Notre bureau d'études a entrevu la possibilité de fabriquer un produit simple, facilement utilisable et pas trop cher. En collaboration avec les docteurs* **Debouzy** et **Sebban**, *de l'hôpital Charles Foix, à Ivry, nous avons donc mis au point ce système de cartographie d'électroencéphalogrammes, que nous vendons sous le nom de CARTOVAR 2000, associé à notre nouvel EEG 16 pistes, le REGA 2000".*

Cette nouvelle technique d'investigation, non traumatisante, repose sur le principe suivant : les signaux recueillis à l'aide de simples électrodes sont amplifiés, puis traités sous forme numérique. La répartition topographique des activités cérébrales ainsi quantifiées est représentée en échelles de gris ou de couleurs.

Les CIFRE ont la cote

Si cet appareil rencontre d'ores et déjà le succès commercial, Robert Le Guen ne cache cependant pas qu'*"il n'est pas toujours facile de trouver des nouveaux produits en collaboration avec des laboratoires publics de recherche."* Le directeur technique d'Alvar Electronic, **Jean-François Brandon,** insiste en particulier sur la nécessité, pour l'entreprise, de rester maître du développement de son produit. *"Après tout,* dit-il, *c'est elle qui connaît le mieux les besoins de ses clients et donc la manière de concevoir, d'adapter et de présenter un appareil. En revanche, il est bien évident qu'elle ne saurait se passer des conseils des chercheurs qui sont à l'origine de l'appareil ou qui connaissent bien les problèmes techniques soulevés, ainsi que des remarques des futurs utilisateurs."*

Aussi la formule des conventions CIFRE est-elle particulièrement appréciée par cette PME, qui peut ainsi employer de jeunes chercheurs tout en bénéficiant d'une aide de l'Etat. Ces conventions associent une entreprise, un laboratoire de recherche et un étudiant. L'entreprise embauche l'étudiant, qui doit préparer une thèse sur un sujet intéressant directement l'entreprise. Les travaux de recherche sont supervisés par le laboratoire. Les trois premières années, l'entreprise reçoit une aide de l'Etat pour rémunérer l'étudiant *(3)*. Ce système, géré par l'Association Nationale de la Recherche Technique pour le compte du Ministère de la Recherche et de la Technologie *(4)*, a largement fait les preuves de son efficacité depuis sa création, en 1981. En cinq ans, le nombre des conventions est passé de 50 à 360 et devrait atteindre 500 d'ici 1988.



Un atlas médical du cerveau.
Par rapport à l'électroencéphalogramme conventionnel, qu'elle complète plus qu'elle ne remplace dans de nombreux cas, la cartographie permet de préciser certaines activités difficilement décelables ainsi que leur localisation.

Pour sa part, Alvar Electronic en est à son troisième jeune cadre de R-D recruté de cette manière. *"C'est certainement l'une des meilleures formules existantes de collaboration entre l'industrie et le monde de la recherche",* estime Jean-François Brandon. *"La dernière convention que nous avons signée cette année et dont le bénéficiaire est une femme, nous a permis, pour ne citer que cet exemple, de renforcer sensiblement nos liens avec le centre hospitalo-universitaire de Rouen".*

De nombreux autres avantages sont mis en avant : la possibilité pour l'entreprise de recruter des cadres jeunes et réellement motivés ; nul ne cache, également, que l'aspect financier compte beaucoup. Les jeunes scientifiques ont là une opportunité de poursuivre des études doctorales en étant bien rémunérés, tout en entamant une carrière industrielle. Quant à l'entreprise, elle peut embaucher plus facilement des cadres qui l'aideront à innover et à se développer.

Mais, selon Alvar Electronic, ce qui explique par-dessus tout le succès des CIFRE, c'est que les sujets de thèse sont sélectionnés en fonction des préoccupations directes des entreprises.

(1) - CNAM : Conservatoire National des Arts et Métiers. ENSI : Ecole Nationale Supérieure d'Ingénieurs.
(2) - CNRS : Centre National de la Recherche Scientifique. INSERM : Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale.
(3) - Cette subvention est de 78000 F HT par an (1985) et le salaire minimum versé au jeune cadre doit être de 108000 F bruts hors charges.
(4) - ANRT - Service CIFRE - 16, avenue Bugeaud 75116 Paris - Tél. (1) 45.53.05.53

Les résultats chiffrés de l'Association Bernard Gregory pour l'année 1985

1. Activité du 01/10/84 au 30/09/85 (hors Sciences Humaines et Economiques)

	Candidats sans diplôme d'ingénieur					Candidats avec diplôme d'ingénieur						Total
	3e cycle	Docteur (1)	Docteur d'Etat	Divers	**Total**	Ingénieur	3e cycle	Docteur Ingénieur	Docteur (1)	Docteur d'Etat	**Total**	
Candidats inscrits au 01/10/84 **A**	419	-	36	1	**456**	1	12	56	-	2	**71**	**527**
Candidats inscrits entre le 01/10/84 et le 30/09/85 **B**	303	43	37	5	**388**	5	5	85	23	12	**130**	**518**
Total des dossiers traités entre le 01/10/84 et le 30/09/85 **A+B**	722	43	73	6	**844**	6	17	141	23	14	**201**	**1045**
Candidats sortants entre le 01/10/84 et le 30/09/85 **C**	322	6	25	4	**357**	2	8	63	5	7	**85**	**442**
Candidats inscrits au 30/09/85 **(A+B)-C**	**400**	**37**	**48**	**2**	**487**	**4**	**9**	**78**	**18**	**7**	**116**	**603**

(1) - Il s'agit du doctorat "nouvelle formule".

2. Le secteur industriel représente 58 % des emplois pourvus (1)

Répartition des candidats sortants par employeurs et par diplômes (hors Sciences Humaines et Economiques.)

Employeurs	Candidats sans diplôme d'ingénieur					Candidats avec diplôme d'ingénieur						**Total par employeurs**
	3e cycle	Docteur (2)	Docteur d'Etat	Divers	**Total**	Ingénieur	3e cycle	Docteur Ingénieur	Docteur (2)	Docteur d'Etat	**Total**	
Universités, écoles	39	-	5	-	**44**	-	1	1	-	-	**2**	**46**
Organismes publics (CNRS, INSERM, CEA, BRGM...)	45	-	3	-	**48**	-	2	11	-	3	**16**	**64**
Industries et Centres techniques	133	4	10	3	**150**	2	3	43	5	3	**56**	**206**
Divers (administrations, hôpitaux, collectivités locales...)	18	-	1	-	**19**	-	-	1	-	-	**1**	**20**
Enseignement secondaire	19	-	-	-	**19**	-	2	-	-	-	**2**	**21**
Stages post-doc, formations complémentaires	34	1	3	-	**38**	-	-	3	-	-	**3**	**41**
Retour au pays, dossiers sans suite, emplois non connus	34	1	3	1	**39**	-	-	4	-	1	**5**	**44**
Total	**322**	**6**	**25**	**4**	**357**	**2**	**8**	**63**	**5**	**7**	**85**	**442**

(1) - Les emplois pourvus ne comprennent pas les stages post-doctoraux et les dossiers sans suite.
(2) - Il s'agit du doctorat "nouvelle formule".

Nous vous présentons les résultats statistiques de l'activité de l'Association Bernard Gregory d'octobre 1984 à octobre 1985. Ces tableaux ne prennent pas en compte nos actions en sciences sociales et humaines.

Le tableau n° 1 indique l'évolution des flux d'inscription et de recrutement de nos candidats en 1985. Après une augmentation sensible des inscriptions entre 1982 et 1984 (de 336 inscrits à 533), l'année 1985 marque une certaine stabilité des flux de nouveaux candidats.

Le taux de renouvellement de nos candidats est très satisfaisant : **75 % d'entre eux sont inscrits depuis un an au plus.**

Parallèlement, **510 offres d'emploi ont été diffusées** par l'Association Bernard Gregory d'octobre 1984 à octobre 1985, contre 375 en 1984. Cette augmentation concerne essentiellement le secteur de la chimie, où le nombre des offres d'emploi a été multiplié par 3.

- biologie, biochimie	55
- chimie	108
- physique, mécanique, électronique	190
- informatique	120
- sciences de la terre	1
- sciences humaines et sociales	16
- divers	20

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** (CISI), président
Alain Carette (Bourse de l'emploi de Lille)
Jean-Pierre Caron (ANVAR)
Paul Wagner ("Industries et Techniques")
Production : **Atelier Paul Bertrand**
1 bis, passage des Patriarches - 75005 Paris
Tél. (1) 45.35.28.60 - Siret 71201085900023
Dépôt légal 4ème trimestre 1985.

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