

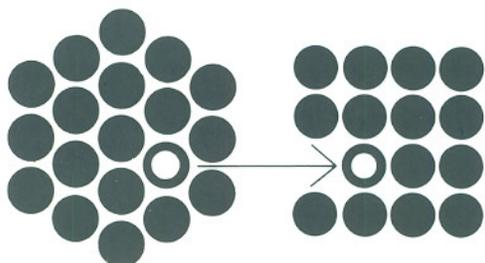
FORMATION PAR LA RECHERCHE

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

21

déc
87

ISSN 0754-8893



Sommaire

Du côté des laboratoires

Thésards de choc pour l'industrie 1-2

Enquête

L'activité de l'Association Bernard Gregory en 1987 4-5

Point de vue

Libre opinion voire opinion libertaire sur l'université 6

Entreprises portes ouvertes

XRS : le conseil scientifique à la carte 7

Actualités

3-5-8

Les nouvelles de l'Association

8

*Bernard P. Gregory,
(janvier 1919 - décembre 1977),
en compagnie de Louis Leprince-Ringuet.
Cliché : Laboratoire de Physique Nucléaire
des Hautes Energies (Ecole Polytechnique,
Palaiseau).*

L'Association Bernard Gregory porte le nom du grand physicien des particules (Professeur à l'Ecole Polytechnique) qui, dans le cadre de ses importantes fonctions à la tête du CNRS, du CERN et de la délégation générale à la recherche scientifique et technique, s'est personnellement engagé pour favoriser l'emploi scientifique en France. En 1977, il mettait sur pied un groupe de travail sur l'insertion professionnelle des jeunes scientifiques formés par la recherche, la future Association Bernard Gregory ; c'était quelques mois avant sa disparition.



Du côté des laboratoires

Thésards de choc pour l'industrie

Un centre de recherche de pointe, comme l'Institut de Chimie des Substances Naturelles (ICSN), forme un grand nombre de jeunes thésards. Par les temps qui courent, ceux-ci se destinent surtout à des carrières industrielles. L'ICSN leur offre pour cela quelques atouts non négligeables.

L'Institut de Chimie des Substances Naturelles (ICSN) est l'un des tout premiers centres de recherche en chimie du CNRS. Ses fondateurs, les professeurs Lederer et Janot, lui ont assigné dès le début une mission d'excellence scientifique et, par conséquent, se sont attachés à ce que l'institut ait d'intenses relations internationales.

En vingt-cinq ans d'existence, des scientifiques de 70 nationalités différentes ont séjourné à l'institut. Et le renom d'un autre directeur, Derek Barton, seul prix Nobel à avoir dirigé un laboratoire propre au CNRS, a certainement beaucoup contribué à attirer nombre d'étrangers à l'ICSN.

Aux frontières de la chimie et de la biologie

Quelque 300 personnes travaillent à l'institut, sur ces domaines flous, situés aux frontières de la biologie et de la chimie, là où les méthodes de la chimie organique aident les biologistes et les biochimistes à mettre au point de nouveaux antibiotiques. Se développe ainsi l'étude des relations structure-activité de produits (alcaloïdes ou polypeptides) ayant une influence sur le système nerveux central.

(suite page 2)

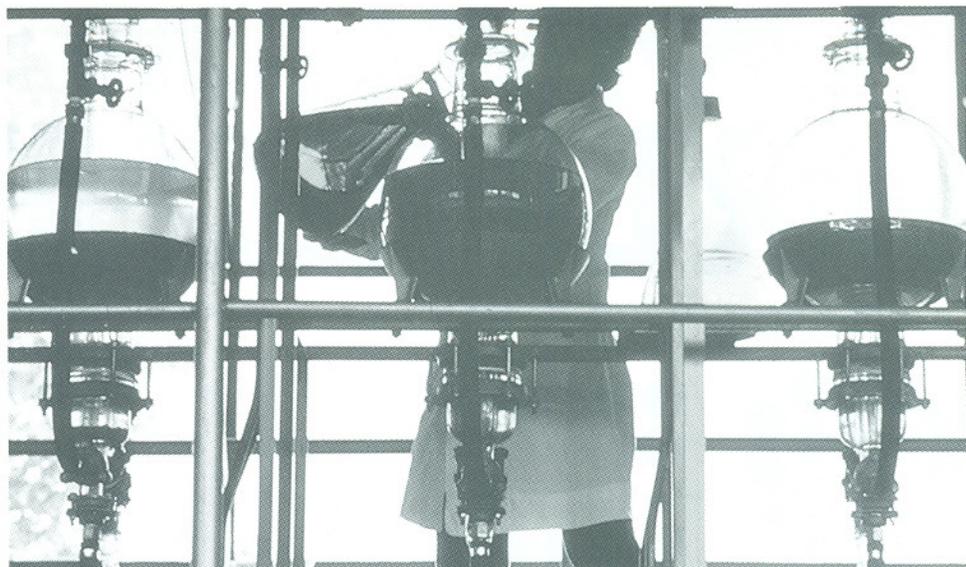
Du côté des laboratoires

Thésards de choc pour l'industrie

(suite de la page 1)

A l'ordre du jour encore : l'étude structurale de protéines par la combinaison de la radio-cristallographie et de la résonance magnétique nucléaire. Sans oublier la chimie des polynucléotides en vue d'aboutir à de nouveaux antiviraux. Fort de son expérience en matière de substances naturelles de toutes origines (plantes, animaux, à activité biologique), l'ICSN entretient naturellement d'étroites relations avec les industries pharmaceutiques et agro-alimentaires. Cette année doit être mis sur le marché un anticancéreux majeur dont la synthèse totale a été réalisée à l'institut, à partir d'études antérieures sur les alcaloïdes de plantes de Madagascar. Dans la foulée, un autre anticancéreux devrait voir le jour dans les prochaines années, provenant quant à lui d'une éponge de Nouvelle-Calédonie. L'ICSN a d'ailleurs sa propre usine, ou atelier plutôt. Il est ainsi en mesure de réaliser des fermentations pour ses besoins propres et pour d'autres organismes (Institut Pasteur, Commissariat à l'Énergie Atomique, entreprises), des extractions sur d'importantes quantités de plantes, des purifications, des synthèses, des distillations de solvants, etc.

Qui dit laboratoire d'excellence dit aussi centre important de formation. L'ICSN ne déroge pas à cette règle puisque, aux côtés d'une centaine de chercheurs et d'autant d'ingénieurs, techniciens et administratifs, on compte une grosse centaine de stagiaires au



Service d'extraction et de fermentation : extraction de substances à l'aide de solvants.

sens large du terme. Ceux-ci sont lycéens, élèves d'instituts universitaires de technologie, étudiants en maîtrise, magistère et DEA, thésards, stagiaires étrangers, boursiers post-doctoraux, professeurs étrangers accomplissant une année sabbatique... L'institut attache beaucoup d'importance à la formation et accueille, en particulier, nombre de jeunes chimistes des pays du Tiers-Monde.

Entre douze et quinze jeunes chercheurs rejoignent chaque année l'ICSN pour y préparer un doctorat. La majorité vient de l'université de Paris-Sud, où ils ont obtenu un DEA de chimie organique. Mais ce recrutement n'est pas limitatif : l'institut accueille aussi des thésards provenant de Compiègne, de l'université Paul Sabatier de Toulouse, de l'Université Pierre et Marie Curie de Paris...

Une solide formation...

Au-delà de l'encadrement du travail de thèse, rôle classique d'un laboratoire en matière de formation par la recherche, l'ICSN a mis en place toute une série d'initiatives qui visent à renforcer la qualité de la formation du jeune chercheur, en s'appuyant d'une part sur les compétences scientifiques et techniques du centre, d'autre part sur son solide réseau de relations industrielles et internationales. Il existe ainsi un programme de conférences hebdomadaires au cours desquelles des scientifiques français et étrangers passent en revue les différents domaines de la chimie. En trois ans, le thésard assiste à une centaine de conférences, ce qui constitue un enseignement complémentaire particulièrement important.

L'institut organise aussi des stages de formation technique, destinés aux nouveaux arrivants. Le jeune thésard apprend par exemple les règles de sécurité à respecter dans un laboratoire de chimie. L'utilisation de la bibliothèque et de la documentation informatisée n'ont très vite plus de secrets pour lui. Puis il suit des stages très techniques et très spécialisés, sur la chromatographie liquide, la résonance magnétique nucléaire, etc.

Depuis un an, l'ICSN a mis en place un système de parrainage des thésards. Chacun d'entre eux se voit désigner un tuteur, choisi dans une autre équipe de recherche, et dont le rôle consiste à aider le thésard à replacer son travail dans un contexte plus général. Il ne s'agit pas d'une collaboration de recherche (ce système ne conduit pas à des publications communes), mais d'une aide apportée par un chercheur plus ancien, ayant une vision un peu extérieure sur les problèmes étudiés par le thésard. Actuellement, chaque thésard a son tuteur.

Les étudiants ont d'ailleurs leur mot à dire en ce qui concerne leur formation par la recherche. Interrogés pour savoir ce qu'ils attendent de leur passage à l'institut, ils contribuent eux aussi à renforcer la qualité de leur formation.

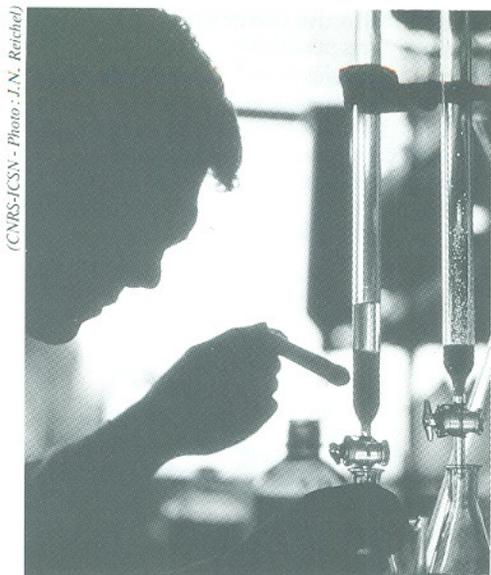
"Essentiellement, ils demandent une meilleure préparation aux métiers industriels qui seront ceux de la plupart d'entre eux", explique



Au laboratoire d'étude des mécanismes de réaction.



Service d'extraction et de fermentation à l'aide de solvants.



(CNRS-ICSN - Photo: J.N. Reichel)
Département de chimie biologique : séparation d'extraits de produits végétaux par chromatographie sur colonne.

Guy Ourisson, directeur de l'institut. "Ils souhaitent par exemple avoir des tuteurs industriels, mais cela nous pose des difficultés pour organiser cela de façon large et raisonnable. En revanche, pour les aider à diversifier leurs moyens de connaître ce qu'est la recherche industrielle, nous sommes en train de constituer un catalogue de stages d'été en entreprises, si possible à l'étranger." Pour le directeur, il ne fait aucun doute que le stage à l'étranger est beaucoup plus bénéfique que le stage dans

l'hexagone. Dépaysement au sens propre, dépaysement fréquent de langue, insertion dans un milieu différent, changement de la nature du travail : tels sont les atouts invoqués en faveur de ces stages. "En l'espace de six semaines à un mois, insiste Guy Ourisson, le stagiaire mûrit d'une année. S'il a l'impression de perdre son temps, nous savons bien, pour notre part, en le voyant revenir, qu'il a beaucoup évolué."

... pour attirer les meilleurs

Tout ceci, il est vrai, n'a rien de bien original, et l'ICSN ne revendique aucune innovation particulièrement en la matière. En revanche, il faut souligner que cette multiplicité d'outils complémentaires de la formation par la recherche est tout à fait réfléchi. Elle relève d'une sorte de doctrine de l'institut, qui ne conçoit pas l'excellence scientifique sans l'excellence de la formation, des relations internationales et industrielles et sans une active contribution au développement scientifique et technique des pays du Tiers-Monde.

Il faut dire aussi que l'ICSN travaille ainsi pour son propre bénéfice. En offrant un environnement de travail de qualité et une solide formation complémentaire aux thésards, il espère attirer à lui les meilleurs étudiants. En effet, le recrutement pose un problème majeur aux instituts propres au CNRS, qui ne peuvent repérer et évaluer leurs futurs

thésards qu'au niveau du DEA, c'est-à-dire très tard, à un moment où l'étudiant a déjà sa scolarité. Les laboratoires universitaires disposent à cet égard d'un avantage certain, dans la mesure où leurs enseignants-chercheurs, qui enseignent depuis le premier cycle jusqu'au DEA, ont la possibilité de repérer très tôt les étudiants prometteurs et peuvent exercer un contrôle efficace sur leurs profils. L'ICSN a, bien entendu, contribué à améliorer la formation dispensée dans le cadre du DEA de chimie organique de l'université de Paris-Sud, d'où provient la majorité de ses thésards. Mais cela ne suffit pas. Le seul moyen de recrutement sélectif et national qu'il a à sa disposition reste donc le système des bourses de docteur-ingénieur du CNRS. Moyen limité au demeurant, car cela suppose de trouver un partenaire industriel pour co-financer la bourse et, dans ces domaines de pointe, le nombre d'entreprises intéressées n'est pas extensible à l'infini.

Cette année pourtant, l'ICSN a bénéficié, à titre expérimental, de quatre allocations de recherche pré-affectées. En accordant ces allocations *a priori*, le ministère de la recherche a permis à l'ICSN de faire savoir à l'avance qu'il allait pouvoir recruter quatre thésards supplémentaires. L'ICSN a pu ainsi attirer des étudiants de l'école de chimie de Toulouse, de l'école des biotechnologies de Strasbourg, de l'université de Technologie de Compiègne, ainsi qu'un ingénieur agronome.

René-Luc Bénichou

Du nouveau pour le crédit d'impôt-recherche

Actualités

Le crédit d'impôt-recherche est une mesure d'incitation au développement de la recherche industrielle qui s'est révélée efficace et appréciée des entreprises, en raison d'une part de sa simplicité, d'autre part de son caractère général et automatique. En 1984, 1 800 entreprises en ont bénéficié ; elles étaient 2 300 l'année suivante.

En 1986, année où intervenait un doublement du taux de crédit d'impôt et le relèvement du plafond à 5 millions de francs, plus de 3 000 entreprises étaient concernées. Cette année, on estime qu'elles seront près de 3 500.

Ce succès a incité le ministère de la recherche et de l'enseignement supérieur à améliorer encore le système en vigueur et à proposer un dispositif complémentaire. L'ensemble des mesures proposées est évalué, pour 1988, à 500 millions de francs.

Amélioration du crédit d'impôt

Le régime du crédit d'impôt actuel est basé sur l'accroissement des dépenses de recherche de l'entreprise d'une année sur l'autre. Ce système est prolongé jusqu'en

1992, tout en adoptant les améliorations suivantes :

1) Afin d'inciter le développement de la recherche coopérative, le plafond, qui s'établit aujourd'hui à 5 millions de francs, est majoré de 5 millions supplémentaires. Le nouveau plafond de 10 millions de francs permet donc de prendre en compte, notamment, les dépenses liées au règlement des travaux de recherche réalisés par des organismes extérieurs.

2) Parmi les dépenses de recherche-développement ouvrant droit au crédit d'impôt-recherche, on peut désormais ajouter l'acquisition de brevets et de licences entrant dans le cadre du programme de recherche de l'entreprise.

3) Enfin, il a été tenu compte de la spécificité des PME, dont l'effort de recherche peut être plus discontinu. En cas de baisse des dépenses de recherche, elles n'auront plus à rembourser le crédit d'impôt. Toutefois, son imputation sur les crédits d'impôt à obtenir ultérieurement demeure.

Un nouveau crédit d'impôt

Un nouveau crédit d'impôt-recherche est institué. Il s'appliquera de 1988 à 1990 inclus. Son taux sera de 30%, appliqué à la différence entre le volume annuel de dépenses de recherche et de développement, limitées à 3 millions de francs, et une base constante égale aux dépenses de même nature exposées en 1987.

Ce nouveau dispositif vise à tenir compte du cas des entreprises, essentiellement des PME, qui n'ont pas pour vocation d'accroître leur effort de recherche de façon continue.

Il est à noter que les entreprises qui souhaitent bénéficier de ce mécanisme pourront le faire en 1988 pour les dépenses engagées en 1987.

Ces entreprises pourront réduire les acomptes de l'impôt sur les sociétés dus en 1988 pour tenir compte de l'allègement d'impôt que leur procurera ce nouveau crédit d'impôt, au titre des dépenses de recherche engagées en 1988.

Le guide des aides doctorales

Actualités

L'Association nationale des docteurs en sciences (ANDES) a publié l'édition 1987 du **Guide des aides aux formations doctorales ou post-doctorales**.

En 106 pages, cette brochure présente les aides accordées par les organismes publics français, les fondations, les organisations internationales... en matière de financement de bourses de recherche. A noter aussi : un descriptif des bourses financées par les conseils régionaux et les entreprises industrielles. Un outil indispensable.

Ce guide est à commander (90 F. franco de port) à l'ANDES : 16, rue Claude Bernard 75231 Paris Cedex 05. Tél: (1) 43.37.51.12 (le matin).

Enquête

L'activité de l'Association Bernard Gregory en 1987

Le marché de l'emploi scientifique, tel qu'il apparaît à travers l'activité de l'Association Bernard Gregory (ABG) en 1987, est marqué par une certaine stabilité générale.

Se confirme cependant la forte prédominance du marché de l'emploi industriel, qui joue ainsi un rôle majeur de régulation.

Notre échantillon, constitué par notre seule activité de placement, ne peut être significatif des comportements professionnels de l'ensemble des docteurs français : ne s'inscrivent pas à l'Association les jeunes docteurs recrutés dans les organismes publics de recherche dès la fin de leur thèse.

En revanche, il fournit une base d'étude très solide - et unique en son genre - de l'emploi scientifique en entreprise.

C'est donc par rapport au rôle déterminant de l'emploi industriel que nous nous efforçons de dégager les atouts de la formation par la recherche, de souligner les contrastes et les distorsions d'une adéquation formation/emploi très hétérogène.

527 inscriptions, 484 candidats sortants

D'octobre 1986 à août 1987, 527 jeunes scientifiques titulaires d'un doctorat se sont inscrits à l'Association Bernard Gregory pour trouver un premier emploi stable. Parallèlement, 484 candidats n'ont pas renouvelé leur inscription.

Le tableau n° 1 détaille les tendances générales au sein de chaque spécialité scientifique. Il faut noter d'emblée que **55% des nouveaux candidats ont acquis leur formation en physique et en chimie**; en 1985, cette proportion était de 44%. Un tel accroissement confirme le poids de ces deux secteurs dans l'activité de l'ABG.

La situation des autres disciplines scientifiques reste stationnaire, sauf dans le domaine des sciences de la terre, où l'activité de l'Association décline sensiblement.

La proportion d'ingénieurs docteurs, elle, reste stable, et leur répartition par disciplines est relativement équilibrée.

On peut remarquer enfin que les inscriptions des jeunes femmes se concentrent essentiellement dans les domaines des sciences de la vie et de la chimie, (63%, contre seulement 36% pour leurs collègues masculins).

L'industrie offre 65 % des débouchés

* 65% des candidats ayant trouvé un emploi ont été recrutés en entreprises. Cette proportion augmente légèrement par rapport à l'année passée (60%), mais il est surtout intéressant de noter que la ventilation de ces emplois industriels par secteurs de formation scientifique est très homogène, comme le montre bien le tableau n° 2. Le secteur des sciences de la vie, traditionnellement plus fragile, passe ainsi de 45% en 1986 à 61% en 1987.

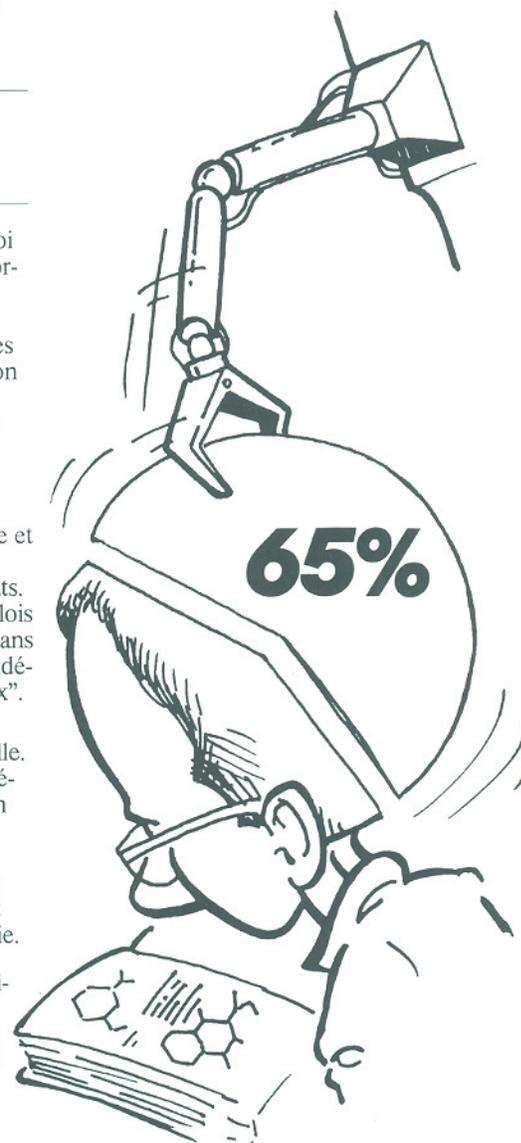
Les secteurs académiques de la recherche et de l'enseignement supérieur représentent 23% du marché de l'emploi de nos candidats. On y rencontre une part importante d'emplois provisoires ou précaires - essentiellement dans les universités - que l'on ne peut tous considérer comme étant des "stages post-doctoraux".

Environ 27% des candidats sortants ont différé leur entrée dans la vie professionnelle. Ils se retrouvent dans une situation intermédiaire, instable, souvent inconfortable et, en tous cas, difficile à analyser avec précision. On peut noter toutefois que le besoin de formation post-doctorale, généralement en informatique, se manifeste essentiellement dans les secteurs sciences de la vie et chimie.

La situation que l'on rencontre sous l'intitulé "sans-suite" est plus délicate à étudier. Cette situation touche particulièrement les femmes et s'explique partiellement par des contraintes familiales (le phénomène est surtout sensible parmi les femmes docteurs-ingénieurs).

Il n'en demeure pas moins qu'une partie non négligeable de notre échantillon (10%

environ) se trouve déconnectée du marché de l'emploi, sans possibilité, à court terme, d'insertion professionnelle correspondant au niveau de formation. On voit clairement que certains candidats trouvent alors une solution de repli dans l'enseignement secondaire. Notons enfin que tous les secteurs de formation sont plus ou moins également concernés par ce constat d'échec relatif.



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

du 30/9/1986 au 1/9/1987

Tableau n° 1

Domaine de formation	Inscrits au 30/9/86	Inscrits au 1/9/87	Nouveaux candidats	Candidats sortants	Recrutés en entreprise	Inscrits au 1/9/87
Sciences de la vie	182	181	11	10	53	16
Chimie	119	125	35	30	51	39
Science des matériaux	87	106	27	26	46	40
Mécanique / Thermique	45	45	15	15	21	24
Physique	74	95	10	14	28	14
Maths, informatique	16	18	3	5	12	4
Electronique	18	26	6	6	10	6
Sciences de la Terre	39	27	2	2	5	2
Total	580	623	109	108	226	145

Les colonnes en gris indiquent le nombre d'ingénieurs par rapport au nombre total de candidats (colonnes blanches).

143 entreprises ont recruté 226 candidats

La dispersion du recrutement industriel est relative, puisque 25 entreprises ont à elles seules embauché près de la moitié des candidats.

80 entreprises sont des PME-PMI, si l'on retient comme critère un effectif de moins de mille salariés. Elles représentent un tiers du marché de l'emploi industriel. La formation des docteurs qu'elles ont embauchés est à nette dominante universitaire: 47% des universitaires docteurs recrutés en entreprise vont dans une PME, contre seulement 32% des ingénieurs docteurs.

59 candidats ont été recrutés dans le secteur de la chimie au sens large (y compris la carbochimie et le domaine des matériaux). La construction électrique et électronique ainsi que la mécanique ont fourni 58 emplois. Viennent ensuite la pharmacie (36 candidats), l'ingénierie informatique (25) et l'industrie agro-alimentaire (14).

Il est clair que, par rapport à un marché de l'emploi scientifique aussi dépendant du secteur industriel, l'adéquation formation/emploi présente des situations très hétérogènes.

L'accès à un emploi, en particulier à un emploi industriel, est très contrasté. Il existe une hiérarchie qui ne surprendra guère, les ingénieurs et les hommes étant plus favorisés que les universitaires et les femmes.

Une analyse des salaires, en précisant l'influence du secteur scientifique de formation (tableau n° 3), confirme globalement cette hiérarchie, mais y introduit aussi des inversions dans certains cas spécifiques. Ainsi, le secteur des sciences des matériaux apparaît favorable aux universitaires. On note aussi que les écarts de salaires s'atténuent pour les chimistes. En revanche, la situation salariale des femmes de formation universitaire reste très défavorable, surtout par rapport aux femmes ingénieurs.

Depuis l'année dernière, on enregistre une légère progression des salaires qui profite surtout aux universitaires dans toutes les disciplines scientifiques, à l'exception des sciences de la vie où, en revanche, le salaire moyen baisse de 2,6%. Ainsi, pour les biologistes, l'extension du marché de l'emploi industriel s'accompagne d'une baisse de leur valeur salariale.

Dans le secteur de la chimie, les universitaires bénéficient d'une revalorisation particulièrement importante de leur salaire moyen, de l'ordre de 16%.

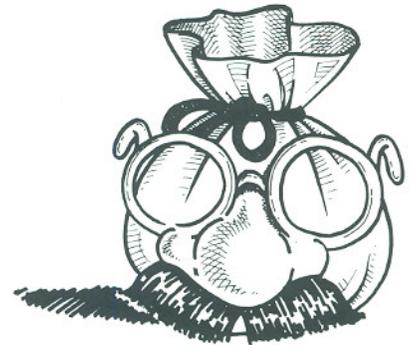
A l'inverse du système académique et public de recherche, le marché de l'emploi industriel construit la valeur salariale d'embauche des jeunes docteurs de manière très différenciée, d'autant plus que les conventions collectives abordent rarement ce niveau de qualification. L'étude de ces rémunérations, qui sanctionnent l'adéquation offre/demande, devrait peut-être permettre de mieux évaluer l'intégration de la formation par la recherche dans l'entreprise.

Alain Valette

Secteurs d'insertion professionnelle, selon les secteurs de formation

Secteur d'emploi	Total	Entreprises	Organismes publics de recherche	Enseign. sup.	Enseign. second.	Divers	Format. Post.Doc	Sans suite
Sciences de la vie	87	53	10	11	4	9	19	29
Chimie	67	51	6	6	3	1	12	18
Sciences des matériaux	70	46	10	3	10	1	3	11
Mécanique / Thermique	31	21	0	6	2	2	3	7
Physique	49	28	13	3	2	3	5	11
Maths, informatique	17	12	2	1	0	2	1	1
Electronique	19	10	3	3	0	3	0	2
Sciences de la Terre	13	5	2	1	2	3	4	5
Total	353	226	46	34	23	24	47	84

Tableau n° 2



"Maîtriser les coûts cachés" (éditions Economica, 125 F). Empli de nombreux exemples concrets, il mérite de figurer sur la table de chevet des dirigeants et cadres d'entreprises, experts, consultants, formateurs, enseignants et étudiants en management.

ISEOR :

Les Frênes 4, domaine de Charrière-Blanche, 69130 Ecully-Tél. : 78.33.09.66

Moyennes des salaires des candidats recrutés en entreprises

Tableau n° 3

Secteur de formation	Salaire moyen	Salaire des ingénieurs		Salaire des universitaires	
		Hommes	Femmes	Hommes	Femmes
Sciences de la vie	133 700	174 500	150 000*	142 061	121 175
Chimie	161 900	170 600	170 150	164 150	142 250
Sciences des matériaux	158 600	160 300	177 000*	162 700	127 500
Mécanique / Thermique	152 283	170 600		144 352	140 000*
Physique	154 840	169 400		153 610	141 850
Maths, informatique	156 700	156 333		154 250	158 900 *
Electronique, instrument.	157 500	157 500		157 500	
Sciences de la terre	118 800*	135 000*		108 000*	
Moyenne générale	151 357	163 883	170 725	152 707	132 577

* Salaires moyens d'un échantillon très faible, voir insignifiant. Cases blanches : échantillon nul.

Messagerie télématique en GBM

Actualités

La banque nationale de données en génie biologique et médical (GBM) a ouvert récemment un service boîte aux lettres.

Sous la forme de questions-réponses, cette boîte aux lettres offre la possibilité aux utilisateurs de poser des questions, de faire part de leurs remarques et suggestions. Le pôle Rhône-Alpes de GBM répond dans un délai de 72 heures.

36 15 code GBM, mot-clé : BLS.

Point de vue

Libre opinion, voire opinion libertaire sur l'université

L'association Bernard Gregory a été créée avec une double mission. La première, à laquelle elle consacre l'essentiel de son activité et a adapté ses structures, consiste à favoriser l'insertion professionnelle des jeunes docteurs. La seconde, sur laquelle insista Monsieur Bernard Gregory lors de la réunion inaugurale d'un comité qui servit de chrysalide à l'Association, est également importante : informer de l'état du marché de l'emploi les autorités de tutelle de la formation par la recherche afin de leur permettre d'y adapter leur politique. L'Association conduit ainsi nombre d'actions d'information : la publication de "Formation par la Recherche", la réalisation d'enquêtes sur le devenir professionnel des jeunes docteurs, la création et l'animation d'un Comité des Flux et Débouchés...

L'influence des informations fournies par l'association aux pouvoirs publics est-elle importante ? Il est arrivé que le nombre d'allocations de thèse ou de bourses de DEA varie dans une direction que la connaissance de l'état du marché suggérait, mais fut-ce grâce à l'Association ? Après tout, le système de formation par la recherche n'est qu'une toute petite partie d'un ensemble global de formation qui ne se modifie que lentement, ayant une faculté d'adaptation semblable au premier abord à celle des dinosaures.

Bien que plus contemporain que ces reptiles, il n'est pas sûr que le système de formation soit tellement mieux connu. L'opinion publique, des auteurs à la mode, les médias et les décideurs semblent d'accord sur un certain nombre de critiques, mais au fond connaissent bien la fragilité de leurs opinions. Car enfin, pouvons-nous croire que des hommes politiques responsables puissent abandonner ou retarder telle ou telle réforme s'ils la savent indispensable, le prix à payer pour ne pas la faire étant le sacrifice d'une partie de la jeunesse du pays ?

Le problème du robinet

Parmi les idées reçues sur le système de formation, il en est une qui a souvent été présentée avec quelques variantes, mais qui peut se résumer ainsi : les universités accueillent au total 900 000 étudiants, le flux d'inscription annuel en DEUG est de 180 000 et deux nouveaux inscrits sur trois échoueraient au DEUG. Comme un stock de 900 000 étudiants pour un flux d'entrée annuel de 180 000 entraîne un séjour moyen de cinq ans à l'université, si l'on accorde trois ans avant abandon aux deux étudiants sur trois qui quittent l'université sans le DEUG, il faudrait que les étudiants qui poursuivent fassent durer leurs études neuf ans en moyenne !

Tout un chacun comprend instinctivement que c'est faux. Sauf un auteur qui précise les nombres à 1 000 étudiants près et dont les chiffres conduisent à une moyenne supérieure aux dix ans d'études pour ceux qui n'abandonnent pas ! Mais pour les gens sensés, il est difficile de comprendre d'où vient l'erreur. La longueur des études de médecine ne suffit pas à l'expliquer ; il y a sans doute beaucoup de réorientations et il n'est pas sûr que tous les diplômés soient correctement comptés. Le tiers des reçus au DEUG est peut-être perçu sur chaque année scolaire et les professeurs "voient" ce chiffre. Mais il y a aussi les redoublements, comme le montre l'exemple suivant : en classes de préparation aux concours scientifiques et commerciaux, il y a deux fois plus de candidats que de places, mais à peu près tous finissent par intégrer une école, essentiellement à la deuxième tentative. Le rendement n'est donc pas de 50% mais presque de 100%. Dans ce cas, comme les classes sont peu nombreuses, les professeurs connaissent leurs élèves et perçoivent concrètement cette réalité. Ce n'est pas le cas en DEUG où les étudiants sont trop nombreux et où l'on ne peut se fier qu'à une statistique fautive.

Mais on sent bien, même si l'on a oublié les méthodes des problèmes de robinets utiles pour le calcul ci-dessus, que les choses ne doivent pas être aussi simples. Et personne, aucun décideur n'est suffisamment sûr de lui au point de savoir ce qu'il faut faire et d'avoir des arguments assez convaincants pour se fixer une ligne d'action claire. Bref, le médecin n'est pas certain de son diagnostic et préfère ne pas opérer le malade qui crie. Reste-t-il un moyen d'améliorer le système ?

Qui suis-je ? D'où viens-je ? Où vais-je ?

On pourrait espérer connaître la situation du système d'enseignement et, dans la grande tradition de Colbert et de Jules Ferry, agir en fonction de cette connaissance. Mais, même si cette connaissance était possible, il faudrait avoir des projections sur l'avenir, ce qui est plus délicat. Colbert fit planter des forêts dans l'espoir que les arbres deviendraient assez grands pour en faire des mâts de navires ; les arbres ont grandi et les navires se sont alors propulsés à la vapeur ! Et puis, la nature téléologique du système d'enseignement n'est pas plus évidente que celle du dinosaure ou de la girafe, dont on ne discute pas l'utilité. Il s'agit d'une grande structure qui a son passé, son évolution et ses réactions propres.

Si l'université, ou le système d'enseignement en général, s'apparente à un être vivant, il n'y a qu'à laisser l'évolution se faire librement. Dans les systèmes sociaux, le moteur de l'évolution est mieux connu que dans les systèmes biologiques : c'est la concurrence. Saluons bien bas les décisions qui essaient d'établir une concurrence entre universités. Comment y croire toutefois ? Ces établissements sont nourris par l'argent du même ministère : c'est la compétition entre les tentacules de la même pieuvre, même si les arbitres son prestigieux !

La compétition contractuelle

Une compétition jugée par les utilisateurs, voilà ce qu'est la concurrence. Elle existe entre les "grandes" et les moins grandes écoles, puisque c'est le choix des candidats qui définit le résultat de la course. Pourquoi ne pas procéder ainsi entre les universités ? Accorder à tout bachelier un contrat par lequel il s'engage à obtenir tel ou tel diplôme et par lequel l'Etat s'engage à payer les frais réels d'études à l'établissement concerné ? L'argent de l'Etat transiterait vers les universités selon les désirs d'étudiants impliqués et non selon les normes GARACES. Ce serait peut-être mauvais pour le plan, mais bon pour les jeunes.

On peut rendre ce système encore plus efficace en prévoyant que l'étudiant qui ne satisfait pas les termes du contrat doit rembourser avec pénalité les frais d'études, tandis que celui qui réussit rembourse une faible portion : celui-là, grâce à ses études réussies, aura plus que les moyens de le faire.



La seule victime potentielle de cette innovation stupide est le Herr Professor, qui sera jugé non seulement par ses pairs, mais aussi par les étudiants, et dont le traitement sera gagé sur ce jugement.

Ce ne peut toutefois être une objection recevable, car les enseignants aiment leur métier et estiment hautement leurs élèves (sans cela, ils feraient autre chose). Ils ne peuvent donc qu'être flattés d'accrocher leur propre survie au choix des étudiants.

Mais peut-être ne faut-il pas rêver. Après tout, le dinosaure et la girafe ont au moins une utilité : servir à la publicité du chanteur qui refait la niche du premier au Museum, ou, pour la seconde, servir de banc d'essai aux peignes !

Pierre Averbuch

Directeur de Recherche au CNRS

Entreprises Portes Ouvertes

XRS : Le conseil scientifique à la carte

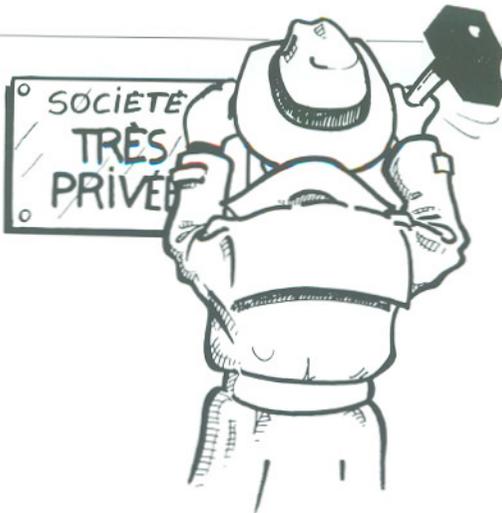
X Recherche Service (XRS) est une société de conseil scientifique privée, créée par des chercheurs. Une formule encore rare, mais qui permet d'accroître le potentiel des prestations offertes tout en conservant une grande souplesse d'intervention.

Quand un chercheur souhaite exercer des activités de conseil scientifique, il peut le faire tout seul dans son coin, moyennant une certaine aptitude à décoder et à remplir les formulaires et déclarations multiples dont seule l'administration fiscale a le secret. Il peut aussi décider de travailler dans le cadre d'une association de transfert industriel, comme ARMINES (Ecole des Mines), ou encore s'intégrer à un réseau plus institutionnel, tels que les réseaux de conseillers technologiques mis en place dans chaque région.

Bernard Souillard, lui, a choisi une autre solution : la société privée. Polytechnicien, directeur de recherche au CNRS, ce physicien théoricien de 39 ans, qui vient de recevoir le prix Langevin 1987 décerné par la Société Française de Physique, a créé, avec Yves-Emmanuel Lévy, du centre de physique théorique de l'Ecole Polytechnique, la première société de conseil scientifique en France : XRS (pour X Recherche Service). Selon les fondateurs, l'environnement juridique et organisationnel de la société privée professionnalise davantage l'exercice du conseil scientifique. La responsabilité d'une entreprise oblige à raisonner autrement que dans le cadre d'un laboratoire, à se préoccuper beaucoup plus, ou différemment, des affaires de gestion, d'image de marque. De plus, les industriels, semble-t-il, apprécient le fait de traiter avec des interlocuteurs qui, comme eux, ont le souci de la rentabilité, du coût, des délais. Mais surtout, la société permet d'accroître le potentiel des prestations de conseil scientifique et de procéder selon des approches plus diversifiées que celles employées par le consultant individuel.

Les généralistes scientifiques

Juridiquement déclarée comme une société à responsabilité limitée (SARL) et dotée d'un capital de 20 000 francs, XRS est avant tout caractérisée par sa souplesse. Isabelle Cohen, qui en est la gérante, est aussi la seule salariée permanente. Tout autour de la société gravitent quelques chercheurs qui consacrent 20% de leur temps à piloter les programmes engagés. Bernard Souillard et Yves-Emmanuel Lévy bien entendu, mais d'autres encore, comme Didier Sornette, Guy Laval, Jérôme Perrin... Tous sont des chercheurs confirmés, reconnus par la communauté scientifique internationale. C'est la condition *sine qua non* requise pour diriger les projets confiés par les entreprises. "De plus en plus, explique Bernard Souillard, les entreprises ont besoin de



faire appel à des généralistes scientifiques qui ont une vision large mais non superficielle des grands domaines de la science, et qui manifestent en même temps de l'intérêt pour les sujets industriels et économiques". Le fait est que nombre de dossiers dont XRS a la charge relèvent davantage de problèmes de compétition économique que de questions strictement scientifiques ou techniques. Aux généralistes de XRS d'analyser ces dossiers et de les traduire en un ensemble de problèmes d'ordre scientifique, qui pourront ensuite être résolus par le ou les spécialistes les plus compétents en la matière. Souvent, aussi, la meilleure solution à un problème posé doit être cherchée dans une spécialité soit en marge de la compétence de l'industriel, soit complètement différente. Seul le généraliste scientifique peut déceler la voie à explorer dans un tel cas. On cite volontiers en exemple, à XRS, le cas d'un industriel (anonyme, confidentialité oblige !) qui souhaitait remplacer l'acier de certains instruments par une céramique, afin d'en améliorer les performances. L'intervention de XRS lui a permis, plutôt que de trouver une céramique, d'avoir connaissance d'un traitement de surface encore peu répandu, mais parfaitement adapté à son besoin de fabrication en petites séries. En quelques mois et pour un coût modeste, cette entreprise a pu mettre sur le marché une nouvelle gamme d'instruments. Bernard Souillard reconnaît qu'un bon spécialiste de céramiques aurait très bien pu résoudre le problème posé et trouver la céramique appropriée. Seulement, ajoute-t-il, les délais et les coûts de l'étude complète d'un instrument fabriqué à partir de ce nouveau matériau auraient été beaucoup plus importants, sans parler des inévitables transformations qu'il aurait fallu mettre en place lors du processus de fabrication.

Un autre argument prêche en faveur de cette notion de généralistes scientifiques : de par leurs fonctions au sein d'instances diverses des organismes de recherche, ceux-ci connaissent parfaitement le milieu et l'organisation de la recherche, sont rompus aux différents rouages et mécanismes de fonctionnement de ce milieu particulier. Cela procure quelques avantages évidents : une bonne connaissance de nombreuses équipes de recherche, des tissus de solides relations personnelles, un suivi constant des progrès de la connaissance aux quatre coins du monde... Autant d'atouts majeurs qui permettent aux animateurs de XRS, agissant pour le compte d'un industriel et en liaison constante avec lui, d'assurer la maîtrise d'œuvre d'un programme de recherche-développement à forte

composante scientifique ou technologique. Cela s'avère particulièrement important lorsqu'il s'agit de problèmes complexes impliquant plusieurs disciplines. "C'est par exemple le cas dans la modélisation numérique de phénomènes physiques et de processus industriels physiques ou chimiques, indique Bernard Souillard. Une modélisation numérique correcte et efficace suppose de grandes compétences en mathématiques appliquées, mais aussi une connaissance approfondie des mécanismes physiques ou chimiques en jeu. Celles-ci ne peuvent être réunies que dans des équipes pluridisciplinaires, telles celles que XRS est capable de mobiliser"

Une seule règle : la confidentialité

Bref! Les services de XRS, on le devine, couvrent un large éventail de besoins : simple conseil ponctuel, résolution de problèmes techniques, évaluation de programmes scientifiques ou technologiques, audit de sociétés ou de laboratoires, veille scientifique... Dans chaque cas, le service est conçu par un ou plusieurs généralistes. La réalisation, elle, peut prendre des aspects très différents, qui vont du chercheur consultant auquel XRS confie la résolution d'un problème pointu, jusqu'à la mise en place et au pilotage d'importants programmes de recherche associant plusieurs laboratoires. Il n'y a pas de règle, chaque dossier fait l'objet d'un service à la carte, adapté aux exigences et aux besoins du client. Il peut ainsi arriver, comme c'est le cas actuellement, que des projets conduisent à financer des thèses de docteur-ingénieur, de manière à bénéficier d'un chercheur à temps plein.

Les domaines d'intervention de XRS concernent essentiellement les sciences dites "dures" : physique, chimie, mathématiques appliquées, électronique, matériaux, mécanique... Sont donc exclues les sciences de la vie et les sciences de l'homme et de la société. Parmi la quinzaine de contrats en cours (1,3 million de francs de chiffre d'affaires pour 1986, 5 millions en volume depuis la fin 1984), la majorité provient de grandes entreprises et d'administrations. La PME n'est pas délaissée pour autant, car la souplesse et la rapidité d'intervention de XRS lui offre la possibilité de bénéficier d'une prestation personnalisée, tenant compte du souci fréquent de commercialiser de nouveaux produits rapidement et à un coût modéré. Seulement, il est certain que, de par leurs relations personnelles, les animateurs de XRS ont accès plus facilement au marché des grandes entreprises qu'à celui, beaucoup plus diffus, des PME. La relation est d'ailleurs tout à fait réciproque, les grandes entreprises ayant en général une bonne connaissance du milieu de la recherche, tout au moins dans leur domaine de compétences. Bernard Souillard est conscient de la nécessité de faire un pas en direction des PME, d'autant que, comme il le souligne, "tous les secteurs de l'industrie peuvent bénéficier des retombées spectaculaires des résultats de la recherche fondamentale : ainsi en est-il des méthodes développées, par exemple, dans la conception de circuits intégrés, qui permettent de réduire les chutes de tissu lors de la découpe des pièces d'un vêtement".

René-Luc Bénichou

Nouvelles

Spore 87 : pari tenu

Le premier forum national de sponsoring de la recherche, SPORE 87, s'est tenu à Toulon, du 5 au 7 novembre derniers. Près de 300 participants s'étaient déplacés, industriels, chercheurs, financiers et jeunes scientifiques, pour assister aux conférences et aux tables-rondes, pour visiter les stands d'exposition et, surtout, pour se rencontrer et nouer directement des relations en vue de collaborations futures. Trois grands thèmes ont été passés en revue à SPORE 87 : les coopérations recherche-industrie, l'emploi des jeunes scientifiques formés par la recherche et le financement de la recherche appliquée. Les actes seront publiés prochainement.

Une centaine de jeunes scientifiques étaient présents. Pendant trois jours, ils ont organisé des rendez-vous avec les employeurs représentés et ont exposé des projets de créations d'entreprises. SPORE 87 a vu, notamment, la naissance de l'Association des Jeunes Chercheurs (AJC), qui souhaite regrouper les thésards et les jeunes chercheurs au plan national.

Pascal Schweizer et Jean-Marc Le Doussal, deux jeunes chercheurs bénéficiant de conventions industrielles de formation par la recherche (CIFRE), ont vu leurs travaux récompensés par le prix du Jeune Chercheur Industriel, créé cette année par le Conseil régional de Provence-Alpes-Côte d'Azur. Pascal Schweizer a développé la tête d'acquisition du système RASCALS, un microscope laser en trois dimensions piloté par ordinateur, avec traitement numérique de l'image, pour le compte de la société d'optoélectronique Spectec. Jean-Marc Le Doussal, de la société Immunotech, a pour sa part participé à l'amélioration de la localisation des cellules cancéreuses en utilisant les nouvelles technologies de marquage des anticorps monoclonaux. Un brevet international pour le diagnostic et le thérapeutique a été déposé sur ces travaux par Immunotech. Les deux lauréats ont reçu chacun un chèque de 50 000 francs.

Toujours à SPORE 87, Christian Marbach, président et directeur général de l'ANVAR, et Jean-Michel Jégo, président de l'Association Bernard Gregory, ont signé une convention de collaboration en vue de faciliter l'embauche de jeunes chercheurs dans les PME-PMI.



Signature de la convention ANVAR ▲ Association Bernard Gregory.

Pascal Schweizer et Jean-Marc Le Doussal, prix du Jeune Chercheur 1987. ▼



Formation pour l'innovation technologique

Actualités

Près de 200 stages de formation continue de haut niveau sont recensés dans le **Répertoire des formations pour l'innovation technologique** (100 francs) qui vient de publier le Centre Inffo (Centre pour le développement de l'information sur la formation permanente).

Ces formations de courte durée, qui couvrent tous les domaines des sciences et techniques, sont accessibles à des ingénieurs et techniciens supérieurs qui sont appelés, dans leurs fonctions industrielles, à utiliser les technologies les plus avancées. Une fiche pratique décrit chaque stage : objectif, programme, public, durée, coût et coordonnées de l'établissement de formation.

Centre Inffo :
Tour Europe, Cedex 07,
92080 Paris La Défense
Tél. : (1) 47.78.13.50

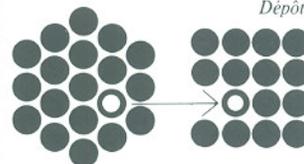
Chefs du personnel, nous voilà !

Actualités

Les jeunes chercheurs du Centre d'étude spatiale des rayonnements à Toulouse n'y vont pas par quatre chemins. Pour présenter leurs compétences aux entreprises, ils ont publié une luxueuse plaquette dans laquelle ils décrivent tout ce qu'ils savent faire et à quoi ça sert.

En prime, ils offrent le premier numéro de "La lettre des étudiants chercheurs du CESR", où chaque étudiant en fin de thèse explique brièvement les travaux qu'il a réalisés. Une initiative aussi originale qu'intéressante, qui mériterait d'être largement copiée.

Dépôt légal, 4^{ème} trimestre 87.



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 (CEPIA)
Christine Afriat, Centre de Prospective et d'Evaluation
Alain Carrette, Bourse de l'Emploi de Lille
Jean-Pierre Caron, Elf-Aquitaine
Isabelle Félix, Ministère de la Recherche et des Enseignements Supérieurs
Christiane Laborie, ANVAR
François Lannette, CISI
Paul Wagner, Industries et Techniques
Claude Wolff, Bourse de l'Emploi de Mulhouse
Production : Atelier Paul Bertrand
1 bis, passage des Patriarches - 75005 Paris
Tél. (1) 45.35.28.60 - Siret 71201085900023

Prochaine Assemblée Générale de l'Association Bernard Gregory : le jeudi 28 janvier 1988