

Quelle formation pour les docteurs face aux évolutions du marché du travail ?



ACTES DU COLLOQUE

Jean-Jacques Paul Coordinateur

Textes mis en forme par Nathalie Collardot

Dijon 28 - 29 mars 2002

Colloque organisé par l'Irédu avec le soutien financier de la Mission scientifique universitaire - du Conseil régional de Bourgogne - de l'Université de Bourgogne.

Sommaire

3	AVANT-PROPOS Jean-Jacques PAUL , Directeur de l'Irédud
11	OUVERTURE Bernard LAURIN , Président de l'Université de Bourgogne
13	Jean-François MELA , Chef de la Mission Scientifique Universitaire
16	<i>Questions/Commentaires</i>
	PREMIERE PARTIE / UN CONTEXTE EN PROFOND CHANGEMENT
20	<i>Première session : UN SYSTEME DE RECHERCHE QUI SE TRANSFORME</i>
	Le secteur public de recherche français en pleine mutation
21	Philippe LAREDO
	L'évolution de la recherche industrielle et ses conséquences sur l'emploi scientifique
34	Jean-Paul BELTRAMO
	Quelques observations sur les changements organisationnels du système de R/D : le cas d'une firme française de l'informatique
43	Hiroatsu NOHARA
	Les nouvelles formes de relations entre l'innovation des entreprises et l'enseignement supérieur et la recherche : le cas du nouveau médicament
53	Caroline LANCIANO-MORANDAT
61	<i>Questions/Commentaires</i>
64	<i>Deuxième session : UN MARCHÉ DU TRAVAIL EN MUTATION</i>
	Le recrutement des jeunes chercheurs et enseignants-chercheurs : problématique et perspectives
65	Rémi BARRE
69	<i>Questions/Commentaires</i>
	Les conditions d'insertion professionnelle en 2001 des docteurs : premiers résultats à partir de l'enquête génération 98
70	Daniel MARTINELLI, Jean-François GIRET, Isabelle RECOTILLET, Pierre BERET
76	<i>Questions/Commentaires</i>
	Le marché du travail des docteurs : une comparaison France/Etats-Unis
77	Philippe MOGUEROU
	Qui sont les docteurs qui s'insèrent en entreprise ?
84	Jean-Jacques PAUL
	Les ingénieurs et le doctorat scientifique : comportement hédoniste ou utilitariste des ingénieurs de R&D en entreprises
86	Jean BOURDON
94	<i>Troisième session : UN CONTEXTE DE FORMATION QUI EVOLUE</i>
	L'évolution récente des DEA et des DESS
95	Jean-Richard CYTERMANN.
107	<i>Questions/Commentaires</i>
	Intentions de poursuite d'études et perception des études doctorales : l'exemple des étudiants de maîtrise de l'université de Bourgogne
109	Thierry CHEVAILLIER, Aurélien PERRUCHET, Stéphane LOUVET
117	<i>Questions/Commentaires</i>

118	Conduites étudiantes dans le système doctoral et modalités d'insertion professionnelle Dominique MAILLARD
125	<i>Questions/Commentaires</i>
126	Réflexion sur le dispositif des écoles doctorales Pierre LENA
128	<i>Questions/Commentaires</i>
	DEUXIEME PARTIE : COMMENT AGIR POUR CONSERVER UNE POLITIQUE DYNAMIQUE DE FORMATION DOCTORALE ?
131	<i>Première session : A TRAVERS DE NOUVEAUX PARTENARIATS</i>
132	Les allocations de recherche : répartition au niveau central et local Yves FAU
137	<i>Questions/Commentaires</i>
139	L'ABG, une agence de ressources pour les écoles doctorales Marie-Gabrielle SCHWEIGHOFER
142	Quels rôles pour les régions ? L'aide à la recherche et à la formation par la recherche de la région Bourgogne Marc SUSCHETET
145	Elie FAROULT
147	<i>Questions/Commentaires</i>
149	Les docteurs français aux Etats-Unis. Le rôle de la Mission scientifique et technologique et du bureau du CNRS à Washington Dominique MARTIN-ROVET
153	<i>Deuxième session : LES ECOLES DOCTORALES ET LEUR ANIMATION</i>
154	Conditions de vie et devenir professionnel des doctorants de l'université de Bourgogne 1 Enquête sur les conditions de vie et de travail des doctorants à l'Université de Bourgogne Georges SOLAUX
160	2 Insertion professionnelle des docteurs Stéphane LOUVET
169	<i>Questions/Commentaires</i>
170	Suivi du cursus des doctorants et de l'insertion professionnelle des docteurs. L'exemple de l'université des sciences et technologies de Lille Eric GRIVILLERS
174	Les écoles doctorales et la démarche qualité Pierre DUBOIS
175	<i>Questions/Commentaires</i>
176	Un exemple d'animation : l'école doctorale de physique et sciences de la matière de Marseille Michel BIENFAIT.
178	Philippe CASELLA
181	<i>Questions/Commentaires</i>
183	CONCLUSION GENERALE DU COLLOQUE Jean-Claude EICHER
186	EPILOGUE Geoff MASON
189	Jean JOHNSON
194	Jürgen ENDERS

QUELLE FORMATION POUR LES DOCTEURS FACE AUX EVOLUTIONS DU MARCHE DE TRAVAIL ?

Jean-Jacques PAUL

Directeur de l'Irédu

L'idée de ce colloque est partie d'une préoccupation conjointe des chercheurs de l'Irédu et des experts de la Mission scientifique universitaire, visant à déclencher un débat autour de la formation doctorale, alimenté par des résultats de recherches et des études de cas. Les principales questions abordées devaient concerner le rôle joué actuellement par la recherche académique, dans les processus d'innovation des entreprises ; le rôle des doctorants et des docteurs dans le processus de liaison entre recherche académique et recherche des entreprises ; les objectifs de la formation doctorale, qui peuvent être de former pour la recherche notamment publique ou de former pour des activités de cadres supérieurs exerçant en dehors de la recherche.

L'intérêt porté aux jeunes de niveau doctoral est à la fois académique et politique. Académique, car le doctorant est un étudiant et un professionnel en devenir dont l'analyse des pratiques, et plus généralement du système de formation dans lequel il évolue, peut révéler les conditions de transmissions de compétences essentielles dans une économie fondée sur la connaissance. Académique également dans la mesure où l'examen des conditions d'insertion des docteurs conduit à mieux connaître un marché du travail particulier, fortement structuré par les relations entre les laboratoires de recherche publics et les entreprises. Ces thématiques sont au cœur des préoccupations des économistes qui voient dans l'éducation le ferment essentiel de la croissance et du développement. Une telle vision a été revivifiée tant par les théories de la croissance endogène, qui font du capital humain et de l'innovation les moteurs de la croissance, que par l'économie de l'innovation quand elle met l'accent sur la chaîne éducation, développement des connaissances de base, processus d'innovation et politiques à même de les promouvoir.

L'intérêt politique pour la formation doctorale est donc indéniable, dans la mesure où le dynamisme économique des nations repose de plus en plus sur leurs capacités d'innovation et où les stratégies publiques de formation doctorale sont un élément essentiel du développement de telles capacités. La régulation publique est devenue, notamment à travers les modalités de financement des thèses, à travers le dessin du cadre institutionnel de la formation, un enjeu fondamental de la formation doctorale. Mais l'Etat reste également le principal employeur des jeunes docteurs, et c'est également à ce titre qu'il se trouve interpellé lorsque ceux-ci connaissent des difficultés sur le marché du travail. On n'oubliera pas à cet égard les mouvements de protestation des jeunes docteurs des années 1995, dont les associations dénonçaient la précarité croissante.

Différentes crises ont secoué la formation doctorale, au cours de la deuxième moitié des années quatre-vingt, en France mais aussi dans d'autres pays. L'ouvrage publié par Osmo Kivinen en atteste. Le numéro spécial de juillet de la revue australienne « Higher Education Research and Development », intitulé *Doctoral Education in a Knowledge Economy*, en constitue un autre exemple. Gavin Kendall, dans son article *The Crisis in Doctoral Education : a sociological diagnosis*, illustre le cas américain. Le discours critique qui est répandu aux Etats-Unis à propos de la formation doctorale apparaît comme une invitation à une réforme rapide du système de formation, considéré comme démodé avec des mécanismes de reproduction pour la recherche académique, qui ne tiendraient compte ni de l'existence d'emplois industriels, ni de la nécessité d'améliorer la formation pédagogique.

Dans le cas de la France, ce colloque s'est trouvé organisé à une période de changement organisationnel critique, avec le tout début de la mise en place des masters dans les universités françaises, et plus généralement de la promotion du système LMD (licence, master, doctorat). Les débats allaient donc être fortement marqués par ce contexte, comme les échanges relatés dans ces Actes peuvent en témoigner. Les interventions liminaires de Bernard Laurin, Président de l'université de Bourgogne, et de Jean-François Mela, chef de la Mission scientifique universitaire, allaient d'ailleurs d'emblée évoquer les questions posées par l'évolution de l'organisation de la formation doctorale et l'instauration des masters.

Les présentations ont été organisées autour de deux moments principaux, qui ont traité des changements du contexte de la formation doctorale et des politiques de formation doctorale à promouvoir. Les changements de contexte ont concerné tant la transformation du système de recherche, que les mutations du marché du travail ou bien encore l'évolution des conditions de formation. L'analyse des nouvelles politiques de formation a mis l'accent sur les partenariats d'une part ainsi que sur les pratiques des écoles doctorales. Trois collègues étrangers avaient été invités pour éviter aux débats de s'en tenir à une vision par trop française de ces questions.

L'analyse des changements de contexte, et plus particulière du système de recherche, a été initiée par l'intervention de Philippe Larédo, du Laboratoire de Sociologie de l'Ecole des Mines. En France, les évolutions organisationnelles récentes de la recherche publique ont notamment été marquées par une diminution des financements publics de la recherche (thème revenu à l'ordre du jour à l'occasion des discussions budgétaires pour l'exercice 2003), l'influence grandissante des collectivités locales, et la présence plus marquée des grandes entreprises au sein de la recherche publique, en particulier avec le développement de laboratoires mixtes, rattachés conjointement à des organismes publics et à des entreprises. L'autre dimension qui ressort de l'analyse de l'évolution de la recherche française est son internationalisation de plus en plus marquée. La mobilité internationale des étudiants devient une pratique de plus en plus courante, voire de fait exigée, tant pendant la thèse qu'au cours de la période après-thèse. Les universités ouvrent leurs recrutements, tant d'étudiants que d'enseignants, à l'international, et leurs relations avec les entreprises transcendent les frontières.

L'ensemble de ces dimensions participe d'une transformation des conditions de la formation doctorale que les universités doivent être en mesure de pouvoir accompagner. Larédo s'interroge cependant sur leurs capacités à opérer des choix en matière de politique de recherche, ce qui peut les conduire à voir leurs orientations guidées par les décideurs régionaux, avec le risque d'un effacement sur la scène internationale.

Jean-Paul Beltramo (Institut de recherche sur l'économie de l'éducation) s'est montré plus sceptique quant à l'idée d'une domination de l'hybridation des savoirs et de leurs lieux de production, d'une tendance fusionnelle entre la recherche académique et la recherche industrielle, au vu des enquêtes menées en entreprises. La division du travail entre une production scientifique prise en charge par les universités et les laboratoires publics et une production technologique assurée par les entreprises, serait loin de constituer une représentation obsolète de la réalité. Faisant référence à des recherches américaines, il signale que les grandes entreprises innovantes estiment que la recherche de base revient aux universités et que seules les entreprises peuvent réaliser, par le développement technologique, la transformation des résultats de la recherche en marchandises. Ses propres investigations auprès de laboratoires centraux de grands groupes industriels et de petites et moyennes entreprises de haute technologie semblent confirmer la pérennité de cette conception de la division du travail scientifique et technologique.

Les résultats de recherche présentés par Hiroatsu Nohara et Caroline Lanciano (Laboratoire d'économie et de sociologie du travail) semblent confirmer un mouvement de repositionnement de la recherche de base, des projets à long terme, au sein de la recherche publique. Leurs analyses se sont construites sur une comparaison internationale des formes de collaboration académique entre l'industrie et le système d'enseignement supérieur et de recherche. Les investigations ont en particulier porté sur les pratiques de transfert des connaissances et les formes de collaboration dans la production des compétences spécialisées de haut niveau. Trois secteurs clés ont été choisis, informatique, télécommunication et pharmacie, et une cinquantaine de monographies d'entreprise ont été construites.

Le cas de l'entreprise informatique présenté illustre clairement un processus d'externalisation des activités de R&D à travers des partenariats stratégiques. L'entreprise n'entend plus assumer seule des projets de recherche à long terme. L'entreprise pharmaceutique présentée a une stratégie de même nature. Avec l'accentuation des contraintes de temps et de coût sur les projets, l'entreprise se garde la possibilité d'arrêter un processus de recherche à tout moment. Sa politique en matière de ressources humaines en est modifiée. D'abord, l'entreprise cesse de financer et d'utiliser des « doctorants » sur les projets de recherche « nouveaux médicaments ». En effet, un sujet de thèse est défini avec le partenaire universitaire et requiert un travail organisé et stabilisé sur une durée de trois ans. Or, l'industriel ne peut s'engager actuellement sur un projet de cette durée. Il n'a pas non plus toujours la capacité de se projeter dans l'avenir pour négocier avec l'universitaire une modification substantielle du travail de thèse. Le temps nécessaire pour faire une thèse n'est plus compatible avec les temporalités industrielles nécessaires à la recherche d'un nouveau médicament.

D'autres observations sont susceptibles d'alimenter la réflexion autour de la politique doctorale, comme le fait que des besoins en formations hybrides chimie-biologie semblent mal représentés au sein des cursus traditionnels, ou que les entreprises évoquent le souhait que les chercheurs soient plus fréquemment initiés à une problématique de gestion.

Les mutations du marché du travail des docteurs ont été l'objet de cinq communications.

Rémi Barré, (Observatoire des Sciences et des Techniques, Conservatoire National des Arts et Métiers) s'est tout d'abord interrogé sur les implications de la croissance des départs en retraite des personnels enseignants-chercheurs et chercheurs sur les flux de recrutement à court et moyen termes. Son analyse est plutôt sereine. En général, malgré les départs massifs déjà engagés, les flux de docteurs devraient être suffisants pour éviter toute pénurie globale.

Cependant, certaines disciplines pourraient connaître des difficultés de recrutement. Lutter contre ces difficultés doit passer par un affichage plus transparent des critères de recrutement, ainsi que par une meilleure connaissance des motivations des doctorants.

Isabelle Recotillet, Pierre Béret (Laboratoire d'Economie et de Sociologie du Travail) ainsi que Jean-François Giret et Daniel Martinelli (Centre d'étude et de recherche sur les qualifications) ont pu présenter les premiers résultats relatifs à l'insertion des docteurs de 1998, tirés de l'enquête Génération 98. Ces résultats montrent que si les docteurs ont globalement bénéficié de l'embellie économique de la fin des années quatre-vingt-dix, l'avantage relatif des docteurs scientifiques par rapport aux autres a considérablement augmenté ces dernières années. La croissance de l'emploi scientifique privé explique en partie cette évolution. Ainsi, les docteurs en mécanique, électronique, informatique, sciences pour l'ingénieur, dont les débouchés naturels vont vers ce type d'emploi, ont actuellement les meilleures conditions d'insertion professionnelle.

Philippe Moguérou (Irédu) a quant à lui montré une certaine similarité entre les conditions d'insertion des docteurs en France et aux Etats-Unis. Bien que la situation des docteurs sur le marché du travail semble plus favorable aux Etats-Unis qu'en France, il n'en reste pas moins que la forte augmentation des flux de nouveaux docteurs dans de nombreuses disciplines, du milieu des années 80 au milieu des années 90, a modifié les conditions d'insertion dans les deux pays, dans un contexte où les postes « traditionnels » du secteur académique et de la recherche publique se faisaient plus rares.

Les chiffres présentés par Jean-Jacques Paul (Irédu) ont pu illustrer la préférence exprimée par les entreprises pour l'embauche d'ingénieurs lorsqu'il s'agit d'embaucher un docteur. Cette préférence peut être montrée dès le moment du financement de la thèse, où les ingénieurs ont une chance nettement plus élevée de voir leur thèse soutenue financièrement par une entreprise.

C'est aux ingénieurs titulaires d'un doctorat que Jean Bourdon (Irédu) s'est intéressé. Le constat est assez désenchanté. La thèse semble au plus permettre aux ingénieurs en entreprise de compenser la rémunération moindre due au fait de travailler dans la fonction de R&D. Le métier de chercheur correspond donc plus pour cette catégorie de diplômés à l'intérêt pour des dimensions professionnelles autres que la dimension salariale.

Les évolutions du contexte de formation ont tout d'abord été rappelées par Jean-Richard Cyterman, directeur de la Direction de la Programmation et du Développement du ministère de l'Education. Le secteur des formations de troisième cycle s'est trouvé fortement bouleversé par l'essor des DESS (Diplôme d'études supérieures spécialisées). En effet, les DESS progressent (+ 14 000 étudiants entre 1996 et 2000), les DEA restent stables, les doctorats stagnent (- 4 000 étudiants entre 1996 et 2000). Des différences existent entre les filières (gestion, informatique pour la prédominance des DESS, histoire pour celle des DEA), avec des évolutions contrastées. Les courbes des effectifs d'étudiants en DEA et en DESS se croisent dès 1997, marquant la prédominance des seconds sur les premiers.

S'il est clair que les DESS ont été, pour beaucoup d'universités, un mode privilégié de développement, on peut se demander si on n'est pas en train d'assister à une certaine spécialisation au sein des universités ; on aurait d'un côté des universités à forte dominante professionnelle et de l'autre des établissements où l'identité doctorale et recherche serait plus prononcée. Compte tenu des besoins de renouvellement des générations, ne court-on pas le risque de rencontrer dans certaines disciplines des difficultés pour recruter de bons doctorants,

notamment dans des disciplines comme la gestion ou l'informatique ? Cette vision vient illustrer le propos précédent de Rémi Barré, qui évoquait des problèmes localisés à certains secteurs.

Une question se pose cependant quant à l'évolution des effectifs d'étudiants en doctorat dans la mesure où les étudiants de maîtrise se détournent des études de DEA au profit des DESS. C'est ce que montrent de façon éclairante à partir d'une enquête réalisée des étudiants de maîtrise de l'université de Bourgogne, Thierry Chevaillier, Stéphane Louvet, Aurélien Perruchet (Irédu, Observatoire de l'étudiant de l'université de Bourgogne). Si plus de neuf étudiants de maîtrise sur dix souhaitent poursuivre leurs études au-delà de ce diplôme, le DESS constitue de loin l'orientation privilégiée, le DEA étant considéré DEA trop théorique et conduisant à des débouchés incertains.

Les étudiants qui s'engagent dans un travail de thèse le font, comme le confirment les entretiens de Dominique Maillard (Céreq) auprès des docteurs, avec la recherche pour intérêt premier. Mais ils font preuve d'une très grande méconnaissance des mécanismes de fonctionnement du marché du travail, académique comme privé. A cet égard, il serait souhaitable qu'ils prennent conscience du caractère stratégique des informations recueillies avant l'entrée en thèse, notamment sur le choix du laboratoire. Les Ecoles doctorales pourraient engager une action de diffusion d'informations transparentes, afin d'améliorer les modalités de choix de carrière et de laboratoires de la part des futurs doctorants.

Pierre Léna insiste sur ce point en encourageant les Ecoles doctorales à plus de professionnalisme. Elles doivent être en mesure d'informer les étudiants sur le devenir professionnel des anciens docteurs sur une période suffisamment significative. Elles doivent adapter leurs pratiques au contexte européen, en promouvant par exemple des cours en anglais. Peut-être faut-il également s'inspirer de l'exemple des graduate schools américaines, qui ne distinguent pas filière recherche et filière professionnelle.

Cette intervention de Pierre Léna a fait la transition avec la deuxième partie du colloque, consacrée aux actions à mettre en œuvre pour conserver une politique dynamique de formation doctorale.

La formation doctorale combine le travail de recherche d'un docteur, la supervision du directeur de thèse, le collectif du laboratoire (autres doctorants, personnel de recherche et d'appui, moyens techniques). Mais ces ressources internes à l'unité de recherche doivent pouvoir bénéficier de partenariats externes, tant pour le financement de la thèse que pour l'aide à l'insertion des docteurs. C'est dans cette optique que Yves Fau (Mission scientifique universitaire) a présenté la politique d'attribution des allocations doctorales, que Marie-Gabrielle Schweighofer et Marc Suschetet ont exposé les lignes d'action respectivement de la Fondation Bernard Grégory et de la Région Bourgogne. Elie Faroult a présenté les grandes orientations en matière de politique de recherche de la Commission européenne et Dominique Martin-Rovet l'action du CNRS vis-à-vis des jeunes doctorants et docteurs aux Etats-Unis.

Yves Fau a pu ainsi défendre les orientations actuelles de la politique d'attribution des allocations doctorales, qui mettent notamment l'accent sur le renforcement d'axes thématiques jugés prioritaires, ou de la pondération plus forte accordée à la mobilité dans la répartition des allocations entre les écoles. L'objectif est également de renforcer la marge d'autonomie de l'établissement dans la répartition.

Selon Marie-Gabrielle Schweighofer, l'ABG (association Bernard Grégory) a pour objectifs de promouvoir la formation par la recherche auprès des entreprises en faisant connaître les

docteurs aux entreprises et d'aider les docteurs issus de toutes les disciplines à s'insérer dans les entreprises. Dans cette optique, elle a une action de diffusion de l'information sur le marché du travail scientifique, d'aide à l'insertion des docteurs et d'aide à la valorisation de leur thèse.

Marc Suschetet (Région Bourgogne) s'interroge sur ce que pourrait être le rôle des Régions en matière de soutien à la formation doctorale. L'exemple de la Bourgogne montre une action dynamique qui s'appuie sur le financement de bourses de DEA, le co-financement de thèses, le financement de bourses post-doctorales pour des jeunes étrangers intéressés à venir s'insérer dans un programme de recherche développé au sein d'une équipe bourguignonne.

Elie Faroult (Commission européenne) insiste quant à lui sur l'affirmation de la dimension européenne de la recherche et de la formation doctorale, qui va trouver une nouvelle confirmation à travers la constitution des réseaux d'excellence dans le cadre du 6ème PCRD (Programme Cadre de Recherche et Développement).

La présentation de Dominique Martin-Rovet (CNRS, Washington), fondée notamment sur les études menées par le CNRS auprès des jeunes scientifiques aux Etats-Unis, conduit à relativiser l'idée d'une fuite des cerveaux massive des jeunes français. Les étudiants partent aux Etats-Unis pour rencontrer une nouvelle culture scientifique et si les post-doctorants restent aux Etats-Unis, c'est en général parce qu'ils ne trouvent pas de débouchés professionnels satisfaisants en France. Selon Dominique Martin-Rovet, les Américains ont un système ouvert qui nécessite beaucoup de cerveaux et de bras pour fonctionner et ils se donnent les moyens pour attirer les chercheurs du monde entier.

L'animation des écoles doctorales a été évoquée par des chercheurs de l'université de Bourgogne, de l'université des Sciences et Techniques de Lille, de l'université de Marne-la-Vallée, de l'école doctorale de physique et des sciences de la matière de Marseille.

Georges Solaux (Irédu) et Stéphane Louvet (Observatoire de l'étudiant de l'université de Bourgogne) ont illustré comment une université pouvait organiser une réflexion à partir d'enquêtes sur les conditions de vie et de travail de ses doctorants, ainsi que sur le devenir professionnel des docteurs. Eric Grivillers (Université des Sciences et Techniques de Lille) a pu montrer un autre exemple d'enquêtes de suivi et de devenir des docteurs, qui permettent de recueillir des informations sur les facteurs de réussite en thèse. Pierre Dubois (Université de Marne-la-Vallée), devant la profusion des formations de troisième cycle et les difficultés d'une vision claire des avantages de chacune d'entre elles, a défendu l'idée que la seule voie de réussite pour les écoles doctorales passe par la certification et l'accréditation par des organismes indépendants, dans le cadre d'une démarche qualité. La présentation de Michel Bienfait (Ecole doctorale de physique et sciences de la matière de Marseille) illustre bien les différentes activités d'animation des écoles doctorales en France aujourd'hui.

Pour clore les présentations relatives aux dispositifs d'animation des écoles doctorales, Philippe Casella (MSU) a évoqué le travail effectué au sein du dispositif « d'observations décentralisées des carrières et de l'insertion des docteurs », sous la responsabilité d'un comité de pilotage composé de représentants de la Conférence des présidents d'université (CPU), de l'Agence de modernisation des universités (AMUE), de représentants de l'administration centrale, de personnes qualifiées appartenant au CEREQ et à l'Association Bernard Grégory, l'Agence Nationale de Recherche et de Technologie (ANRT) et de chercheurs. Ce dispositif, outre le suivi des travaux menés dans le cadre du système national de collecte et de traitement

des informations sur les écoles doctorales, a pour objectif d'imaginer des mesures concrètes pour améliorer la connaissance commune des parcours d'insertion des docteurs.

Jean-Clause Eicher (fondateur de l'Irédu) est revenu dans sa conclusion des travaux du colloque, sur le fait qu'il ne semble pas qu'existe une pénurie de docteurs, au vu des conditions actuelles de fonctionnement des études doctorales. Il n'y aurait même pas de problèmes sectoriels aigus, pas de spécialités trop ou trop peu demandées. Les besoins internes au système d'enseignement supérieur et de recherche devraient augmenter d'ici 2010 mais de façon gérable si les orientations vers le doctorat ne s'effondrent pas. Telle est la condition d'une telle prévision. Enfin, comme le note Jean-Claude Eicher, les débats ont pu illustrer le désir d'évolution et d'amélioration des formations doctorales, et un effort réel du ministère pour changer son mode de relation avec les établissements d'enseignement supérieur.

La variété des situations étrangères en matière de formation doctorale a été mise en valeur par les interventions des collègues étrangers. Alors qu'en Grande-Bretagne, la formation doctorale semble s'inscrire dans un cadre traditionnel et ne pas offrir l'occasion de débats animés, d'actives discussions en Allemagne ont conduit à une réforme du cadre organisationnel. Ainsi, selon Geoff Mason (National Institute for Economic and Social Research, Londres), le jeune diplômé britannique a peu d'incitations à préparer une thèse. Celle-ci prépare essentiellement à la carrière académique même si quelques initiatives comme les CASE, proches des CIFRE, tentent de rapprocher la formation doctorale des préoccupations des entreprises.

Jürgen Enders (Université de Kassel et actuellement professeur à l'université de Twente) a attiré l'attention sur le fait que le doctorant est également un chercheur, et que toute réforme des études doctorales peut avoir des conséquences en matière de production de recherche. Ainsi, environ les deux tiers des activités de recherches conduites actuellement au sein des universités allemandes seraient le fait des doctorants. Les discussions relatives à la réforme des études doctorales allemandes ont été initiées au début des années 1980, à propos de la longueur des études doctorales et de l'âge avancé des docteurs au moment de la soutenance. Puis sont venues se greffer des discussions relatives au financement et au statut des doctorants. C'est dans ce contexte que sont nées, en 1990, les écoles doctorales (Deutsche Forschungsgemeinschaft).

Selon Jean Johnson (National Research Foundation), l'insertion professionnelle des docteurs aux Etats-Unis ne semble pas poser de problèmes, mais au prix d'une révision des attentes des jeunes diplômés, qui en général entreprennent une thèse en visant la recherche publique, et dont certains doivent accepter un emploi dans une entreprise. Il n'en reste pas moins que la formation doctorale est également l'objet de discussions en vue d'une réforme dans ce pays.

L'ensemble des présentations et des discussions a pu confirmer la complexité et l'importance des enjeux liés à la formation doctorale. Celle-ci représente aujourd'hui à la fois une chance pour une université d'attirer de jeunes chercheurs brillants et motivés, susceptibles de fertiliser leurs laboratoires. Mais en retour, ceux-ci peuvent bénéficier des conditions de vie et de travail mises à leur disposition par les écoles doctorales, en voie d'affirmation, et par les équipes d'accueil. La dynamique reposant sur la convergence d'intérêts partagés entre les doctorants et leurs équipes va certainement prendre de l'importance dans le développement de la formation doctorale, à une époque de renforcement de la concurrence entre établissements de formation et de recherche pour attirer les meilleurs étudiants. Les transformations présentes

autour des masters vont sans doute également modifier les modalités actuelles d'orientation entre DEA et DESS, ces filières devant se rapprocher au quotidien autour de cours communs en particulier.

Un autre aspect important à souligner concerne les spécificités de la formation doctorale par rapport aux autres types de formation. Le doctorant, à la différence des étudiants de licence ou de master, est un professionnel de la recherche. Ses conditions d'insertion ultérieures dépendent pour partie des conditions dans lesquelles il exerce ses activités de jeune chercheur, telles que les modalités de financement (allocation doctorale, bourse CIFRE, salaire d'une activité extérieure à la recherche, etc.) ou les caractéristiques de son équipe d'accueil. En conséquence, l'analyse des conditions d'insertion des docteurs passe par la connaissance de ces données contextuelles, ce qui doit amener à conduire des enquêtes d'insertion spécifiques auprès de ces populations.

Espérons que les présentations et les débats de ce colloque auront permis de mettre en valeur les multiples dimensions de la formation doctorale et aideront à structurer les discussions tant au niveau national qu'au niveau des établissements, à une époque où la réforme autour des masters anime bon nombre de réunions, débats, réflexions dans l'ensemble de la communauté universitaire française. C'est en tous cas dans ce souci de mise à disposition des résultats des chercheurs pour alimenter le débat social que l'Irédu, avec le soutien de la Mission scientifique universitaire, s'était engagé dans l'organisation de cet événement.

Références :

- Kivinen, O. Ahola, S. Kaipainen, P., eds (1999) « Towards the European Model of Postgraduate Training ».- Turku : Research Unit for Sociology of Education, 1999 - 283 p. - Research Report 50 - ISBN : 951-29-1526-6
- Kendall, G. (2002) « The Crisis in Doctoral Education : a sociological diagnosis ». Higher Education Research and Development, vol.21, Nr. 2, July 2002, Special Issue : Doctoral Education in a Knowledge Economy, 131-141

OUVERTURE DU COLLOQUE

Bernard LAURIN

Président de l'université de Bourgogne

Je voulais tout d'abord vous souhaiter la bienvenue à l'université de Bourgogne. Merci à Jean-François MELA d'être parmi nous aujourd'hui pour un sujet qui est, pour l'université, une question centrale puisqu'il s'agit de parler des docteurs et de voir comment nous envisageons leur avenir. L'université est un lieu de formation et de recherche. Ce sont précisément les docteurs qui assurent ces deux missions : ils assurent la formation d'une part et ils sont une contribution importante à la recherche dans l'établissement d'autre part.

Il est important de réfléchir à l'implication de la formation doctorale dans la stratégie de recherche des universités. L'activité des doctorants s'inscrit très fortement dans les résultats des équipes de recherche et nous devons absolument en tenir compte dans la stratégie de l'université, dans la politique de recrutement et dans la politique d'attribution des allocations de recherche.

La réflexion que vous allez avoir durant ces deux jours répond également à une attente forte des doctorants.

Nous avons affaire à des personnes, des futurs collègues pour certains, qui ont suivi un cursus long dans l'université et qui, au-delà de ce cursus, sont confrontés à un certain nombre de difficultés avant de trouver une insertion professionnelle stable. Nous devons prendre en compte la nécessité de les préparer à l'insertion professionnelle. Ce travail s'effectue déjà depuis plusieurs années à travers un certain nombre de modalités : les Doctoriales, les formations réalisées à l'échelle des écoles doctorales. Il est nécessaire de maintenir et d'encourager ces formations.

La formation doctorale et la recherche, cela est particulièrement vrai au sein de l'université de Bourgogne, sont vecteurs de liens, de liaisons avec le monde économique. Des relations existent entre la recherche, les transferts de technologie et l'innovation. Je pense que les doctorants sont associés à ces activités de transfert, activités elles-mêmes liées aux relations avec les entreprises. Il faut effectivement s'interroger sur la façon dont les docteurs peuvent être incités - et cela en fonction de la manière dont ils ont réalisé leur thèse - à s'insérer et à prendre place dans les dispositifs d'incubation.

Les collectivités territoriales soutiennent la recherche en France à des degrés divers. En Bourgogne, la Région soutient la recherche de manière significative et il faut mettre en évidence l'importance qu'il y a à travailler dans un dispositif qui associe l'université, les entreprises et les collectivités, la Région en particulier.

Cela ne doit pas nous faire oublier la dimension européenne de la recherche que nous devons avoir en ligne de mire dans les universités.

Dans les années qui viennent, il y aura de nombreux recrutements suite aux départs en retraite. Il nous faut nous organiser pour pouvoir y faire face. Les problèmes que nous allons rencontrer seront nombreux. Une indispensable concertation entre la politique de recrutements des universités, établie dans le cadre d'une stratégie d'établissement, et les grandes orientations nationales doit avoir lieu. Le plan stratégique à 10 ans qui a été élaboré par le CNRS prend un certain nombre d'options par rapport à cette stratégie de recrutement et ouvre la voie de la réflexion. Représentant aujourd'hui la Conférence des Présidents d'Universités, je tiens à souligner que nous sommes particulièrement attentifs à ce qu'une réflexion commune aux différentes parties s'opère afin que cette concertation puisse se faire dans les meilleures conditions.

Pour finir, je voudrais dire que je suis particulièrement heureux que l'Irédu ait pu organiser cette rencontre à l'université de Bourgogne. Je voudrais saluer le travail accompli au sein de cette équipe. Toutes ces raisons feront que vos débats durant ces deux jours seront particulièrement fructueux. Les autres universités en attendent des résultats et je pense que les doctorants aussi. C'est d'ailleurs à eux que nous devons penser en premier durant ces deux jours.

Merci et bon travail.

Jean-François MELA

Chef de la Mission Scientifique Universitaire

La tutelle, autant que les universités et les thésards, attend beaucoup de ce colloque. Il s'agit d'un sujet qui, pour nous, est extrêmement important, d'autant que, depuis deux ou trois ans, nous nous sommes engagés dans une relance du dispositif des écoles doctorales.

1- La réforme de la formation doctorale

Les conditions dans lesquelles se fait la formation doctorale ont changé. Rappelons les idées qui ont présidé au lancement de cette réforme.

Le nombre des docteurs ayant fortement augmenté depuis 1992, des objectifs nouveaux à la formation par la recherche ainsi qu'à la recherche ont été déterminés.

Il s'agissait de favoriser la formation de docteurs, non seulement pour le renouvellement du corps des enseignants-chercheurs et des chercheurs, mais aussi pour innover l'ensemble des activités économiques, la formation par la recherche devenant un élément très important du développement économique.

Le point de vue que l'on pouvait avoir sur la formation des docteurs s'est modifié en conséquence. La question de la valeur de la formation doctorale pour autre chose que la reproduction académique s'est posée et a conduit à favoriser la pluridisciplinarité et l'ouverture sur des carrières non académiques.

À l'heure actuelle, 11 à 12 000 docteurs sont formés chaque année, dont moins d'un tiers est absorbé par les carrières de l'enseignement supérieur et de la recherche. Même à l'heure des départs à la retraite, qui vont devenir plus massifs, les débouchés dans les carrières académiques ne dépasseront guère 4 000 postes. La grande majorité des docteurs ira ailleurs qu'à l'université ou dans un organisme de recherche. Il est donc nécessaire que la formation soit adaptée à ce type d'objectif.

Cette évolution de la formation vers la pluridisciplinarité et l'ouverture rejoint aussi certains objectifs proprement scientifiques. L'idée du décloisonnement est essentielle pour le développement de la recherche elle-même. Aujourd'hui, nous faisons beaucoup d'efforts pour favoriser la création de structures fédératives dans lesquelles les spécialistes de différentes disciplines peuvent coexister, éventuellement collaborer, avec des moyens communs.

Il s'agit d'un élément très important de renouvellement à la fois thématique et humain de la recherche et qui n'est pas disjoint de l'objectif de formation des docteurs pour les entreprises.

C'est également vrai si l'on pense à la valorisation. Il s'agit d'un enjeu capital, d'autant que c'est probablement un élément de faiblesse de notre pays, notamment par rapport aux États-Unis. La valorisation passe par le développement de cultures communes aux laboratoires et

aux entreprises, par l'intégration dans la culture des laboratoires des exigences des entreprises.

2- Les principes de la réforme

L'adaptation du système aux objectifs fixés s'est avérée nécessaire, d'autant qu'en 1998, une proportion non négligeable de docteurs se trouvait au chômage : à un certain moment, l'Etat versait jusqu'à 80 millions de francs d'indemnités de chômage aux allocataires - étant entendu que les allocations sont des contrats de travail et que les allocataires qui ne trouvent pas de travail ont droit à des indemnités. Ce chiffre a été presque divisé par deux depuis.

Auparavant, les formations doctorales étaient structurées autour des DEA, c'est-à-dire autour de la partie « filière de formation classique », le DEA fonctionnant un peu comme une classe préparatoire à l'entrée en thèse.

Nous avons complètement changé de point de vue avec la création, ou plutôt la relance, des écoles doctorales (elles existaient officiellement depuis 1992 mais n'avaient pas eu partout de réalité profonde). Nous avons proposé de prendre les écoles doctorales comme l'élément central du dispositif.

Les écoles ont la charge d'organiser une première période d'initiation à la recherche qui correspond à ce que l'on fait dans les DEA mais qui, dès lors, est envisagée comme une première période de formation sous la responsabilité des chercheurs.

L'accent est mis sur la communauté scientifique - enseignants-chercheurs et/ou chercheurs - qui prend en charge les doctorants, à la fois du point de vue disciplinaire et du point de vue de l'intégration dans un métier (le chercheur devient alors chercheur-enseignant, il y a un rapprochement des deux catégories).

Une exigence de rigueur est posée sur les conditions de réalisation de la thèse.

L'introduction d'une « charte des thèses », contrat passé entre le doctorant et les encadrants, permet la responsabilisation des acteurs.

Le master

L'introduction du master ne modifie pas cet état de choses mais introduit un peu plus de souplesse dans l'organisation de la formation et l'admission des étudiants, notamment par le dispositif des crédits qui laisse la possibilité d'ériger des passerelles entre les différentes options. Il y a d'ailleurs des écoles où l'on travaille la liaison entre le master recherche et le master à vocation professionnelle. On peut imaginer qu'il y ait une grande continuité entre ces deux options.

Par rapport au DEA, le master introduit également une idée de cohérence des parcours de formation post-licence. Durant la dernière période de formation, l'étudiant pourra choisir la dominante recherche organisée au sein des écoles doctorales et débouchant sur le master recherche. Ces masters recherche ont vocation à remplacer les DEA.

D'autres pays ont déjà introduit ce genre de structure. Les *graduate schools* des universités américaines ressemblent un peu à cela. L'originalité de nos écoles doctorales par rapport à des structures étrangères vient de leur pluridisciplinarité.

3- Les dispositifs d'évaluation

Il nous paraît important d'accompagner cette évolution d'une réflexion de qualité et de mobiliser pour cela les compétences des chercheurs et des professionnels. Il s'agit de confronter les objectifs précédemment décrits avec la réalité. Un dispositif interne d'évaluation a été mis en place. Celui-ci cherche à apprécier :

- les capacités d'encadrement de l'école, le nombre de personnes qui, au sein des écoles, ont une activité scientifique notable et qui peuvent prendre en charge la formation des docteurs,
- la production des thèses, et la qualité des débouchés appréciée notamment par le nombre de thésards qui intègrent l'enseignement supérieur et la recherche,
- la qualité de la vie dans l'école.

Une vision externe de cette réalité est néanmoins nécessaire, notamment en ce qui concerne les questions que l'on se pose sur l'emploi des docteurs, leur rôle dans le développement économique et social, l'adéquation de la formation à la vie active. Il est important de pouvoir évaluer les trajectoires des doctorants dans les écoles ainsi que celles des docteurs à l'issue de leur thèse, c'est-à-dire d'estimer la valeur des parcours mis en place et la valeur des acquis des jeunes docteurs dans l'école.

Nous sommes donc particulièrement attentifs à tout ce qui se dira ici à ce sujet. Les membres de la MSU sont là pour participer aux débats et en récupérer la substantifique moelle.

Merci d'accueillir ce colloque et merci à l'Irédu d'avoir bien voulu l'organiser.

Questions/Commentaires

François Carmona

L'instauration des masters aura des conséquences sur l'organisation et le fonctionnement des écoles doctorales. Nous allons vers une redéfinition du rôle des écoles doctorales.

Jean-François Méla

Suivant les secteurs, les écoles doctorales peuvent ou non intégrer les masters professionnels. Il ne faut pas être dogmatique.

La sélection à l'entrée dans l'école est maintenue, mais le parcours de formation proposé au sein de l'école peut être plus ou moins souple.

Suivant l'exemple des *graduate schools*, il y a des étudiants qui intègrent les écoles avec l'idée de faire une thèse, d'autres avec l'idée de faire un master, d'autres les deux, il y en a qui changent d'idée en cours de parcours. Je ne vois pas pourquoi il n'en serait pas de même chez nous.

Guy Juanole

La pluridisciplinarité est quelque chose à développer.

Dans votre discours, vous avez souvent utilisé le terme de souplesse or, à force de souplesse, on ne sait plus où l'on va.

Jean-François Méla

Certains disent que nous sommes en train de déréguler le système des diplômes nationaux. Il faut garder un minimum d'encadrement à ce niveau, même si nous allons vers un assouplissement des formations. La souplesse porte sur les moyens mis en œuvre par l'école doctorale et sur les parcours de l'étudiant. Nous étions dans un système « en tuyaux », avec un certain nombre de DEA qui se juxtaposaient. Nous sommes opposés à la création de nouveaux DEA et poussons plutôt les directeurs à recomposer leurs DEA.

Pierre Dubois

Je voulais intervenir sur l'illisibilité croissante de notre système universitaire.

La France a inventé le « 3/5/8 », mais elle est incapable de le mettre en application. On envisage un deuxième cycle avec un master professionnel et un master recherche, mais, pour autant, on conserve la maîtrise.

En ce qui concerne la formation doctorale, le DEA est-il vraiment la première étape de la recherche ? À ce moment-là, pourquoi donne-t-on un titre DEA alors que les autres diplômes à Bac + 5 sont tous des diplômes avec une reconnaissance sur le marché du travail ?

Pourquoi y a-t-il coexistence du master recherche et du DEA ?

Jean-François Méla

Le maintien de la maîtrise a été réclamé, notamment par des organisations syndicales, alors que nous n'y tenions pas outre mesure. Il n'y a pas d'évolutions que l'on puisse imposer aux universitaires. Vous seuls avez le pouvoir de faire avancer les choses.

Vous dites « un niveau Bac + 5 qui ait une valeur sur le marché du travail ». Oui, mais il faut aussi un niveau Bac + 5 qui puisse permettre la poursuite d'études.

Nous avons choisi le maintien du DEA à cinq ans pour que les universités aient le choix entre garder le DEA ou basculer vers un master recherche. Nous ne pouvons pas faire marcher tout le monde au même pas. Chacun, dans sa discipline, a des préoccupations qui lui sont propres. C'est donc la solution de la sagesse.

François-Charles Gaudard

L'introduction des masters pose un problème de lisibilité. En opposant master professionnel et master par la recherche au sein des écoles doctorales, vous créez une opposition entre une formation qui débouche sur un métier et l'autre non. Cette opposition n'a pas de sens.

Jean-François Méla

Nous sommes partis de la distinction DEA/DESS. Cette distinction est translatée dans le nouveau système. Je suis certain que si le système des masters réussit, dans quelques années, cette opposition apparaîtra beaucoup plus artificielle.

Jean-Jacques Paul

Vous envisagez donc la quatrième année comme une année de tronc commun avec une distinction à partir de la cinquième année reproduisant l'actuelle distinction entre le DEA et le DESS, les écoles doctorales ayant plutôt vocation à accueillir la partie DEA (ce qu'elles font déjà).

La question qui se pose au sein des universités est de définir la relation entre les écoles doctorales et les UFR. Dans la configuration proposée, les composantes gèrent le tronc commun et la partie professionnelle. Les écoles doctorales, elles, gèrent plutôt la partie master recherche.

Jean-François Méla

C'est une possibilité et c'est celle qui sera sans doute la plus répandue. Les universités s'organiseront comme elles voudront.

De la salle

Nous n'avons pas parlé des magistères. Pourtant, ils sont confrontés à cette terminologie des masters. Comment peuvent-ils se positionner par rapport aux masters ?

Jean-François Méla

L'idée est d'imaginer des montages dans lesquels ces formations s'intègrent au dispositif des masters, mais cela pose de réels problèmes techniques.

Bertrand Vachon

Je souhaiterais connaître la différence entre un master professionnel et un master académique ?

Tout individu qui se présente sur le marché du travail doit disposer d'une bonne connaissance de son domaine et être ouvert à la pluridisciplinarité. Il doit connaître une langue étrangère et être ouvert à l'international. Il doit connaître l'entreprise, savoir rédiger des rapports, faire de la veille technologique, avoir un réseau de connaissances. J'ai du mal à voir comment fera celui qui aura 120 heures de formation par rapport à celui qui en aura 400 ?

Jean-François Méla

Dans un cas, c'est le début de l'entrée en thèse et dans l'autre, c'est le début d'études terminales à Bac + 5.

Les premiers vont encore avoir des années d'études au cours desquelles nous souhaitons qu'ils aient des activités tournées vers l'entreprise.

De la salle

Ma question concerne le système des crédits.

On sait qu'un semestre correspond à trente crédits mais on ne sait pas à combien d'heures cela correspond? Pourquoi ne pas avoir précisé ceci afin d'apporter un cadrage qui aurait apaisé certaines de nos inquiétudes ?

Jean-François Méla

Invitez la Directrice de l'enseignement supérieur pour avoir des réponses plus précises sur ce sujet.

Ce qui m'intéresse directement aujourd'hui c'est de voir comment l'école doctorale va s'intégrer dans ce système. Si vous voulez me faire dire qu'il y a encore de nombreux problèmes en suspens, vous y êtes arrivés !

Jean-Jacques Paul

C'est une bonne conclusion !

**UN CONTEXTE EN PROFOND
CHANGEMENT**



***Première session : UN SYSTEME DE RECHERCHE
QUI SE TRANSFORME***

> Philippe LAREDO

*Centre de Sociologie de l'Innovation de l'Ecole des Mines,
Paris*

> Jean-Paul BELTRAMO

Irédu, Université de Bourgogne

> Iroatsu NOHARA

> Caroline LANCIANO MORANDAT

*Laboratoire d'Economie et de Sociologie du Travail, Aix-en-
Provence*

LE SECTEUR PUBLIC DE RECHERCHE FRANÇAIS EN PLEINE MUTATION

Philippe LAREDO

1- Introduction

Les universités ont vécu deux décennies de croissance effrénée avec une course permanente pour suivre l'évolution des effectifs. Dans une période largement marquée par les contraintes budgétaires générales, l'effort effectué n'en est que plus impressionnant. Cette course est-elle terminée? Le rattrapage qualitatif peut-il maintenant succéder au rattrapage quantitatif? Les effectifs semblent en effet stabilisés depuis quelques années autour d'un chiffre clé: 30% d'une classe d'âge. Les débats du groupe d'experts européens sur le futur de l'enseignement supérieur en Europe (Strata, 2002) ne répondent pas clairement à cette question. En effet, si nous allons vers un nouveau type de société de la connaissance, rien ne dit qu'à terme on n'atteindra pas 50% d'une classe d'âge et que donc il faut se préparer à une augmentation régulière des effectifs. Elle aura par contre des caractéristiques très différentes qui interdisent toute projection linéaire de la situation actuelle. Les experts se rejoignent tous pour dire que l'assimilation entre université et formation initiale est en train de vivre ses dernières années (décennies?), que le "lifelong learning" va radicalement transformer les populations fréquentant les universités avec une alternance au cours de la vie professionnelle, de cycles de travail et de cycles de formation¹. De même ils soulignent tous l'importance grandissante, au delà des enseignements traditionnels, des compétences "comportementales" (pour reprendre une expression de J.J. Paul, 2002): "apprendre à apprendre" réclame une liste impressionnante de compétences² qui ne peuvent qu'entraîner une remise en cause profonde des curricula, des méthodes et des structures d'enseignement.

Ces quelques lignes illustrent l'importance des changements auxquels l'université va faire face dans les années qui viennent en ce qui concerne sa fonction d'enseignement. Pour autant ce ne sont pas les seules. Tous les pays reconnaissent que les enseignants du supérieur ne peuvent se limiter à enseigner et qu'ils doivent également être chercheurs. Le statut des "enseignants-chercheurs" en est la traduction française. Couplée à la croissance exponentielle des effectifs, ce modèle de carrière appuyé sur les activités de recherche a profondément transformé l'échiquier français de la recherche publique et largement remis en cause le rôle historiquement prépondérant du CNRS. Comment cette seconde activité s'organise t-elle? Quels changements a-t-elle vécu et vit-elle actuellement? C'est à ces questions que tente de répondre cet article de cadrage.

¹ Une généralisation en quelque sorte de ce qu'est la carrière des militaires, un modèle dont il serait peut-être utile d'étudier plus finement les implications quant à l'organisation des établissements d'enseignement supérieur!

² Voilà la liste qu'en propose P. Knight (2002): "willingness to learn, self-management skills, communication skills, effective learning skills, exploring and creating opportunities, action planning, networking, coping with uncertainty, transfer skills, self-confidence, team-working, managing others, critical analysis, being able to work under pressure, and imagination/creativity".

Se poser la question de la recherche universitaire réclame d'insérer l'analyse dans un cadre plus vaste prenant en compte les transformations massives de la dernière décennie tout comme celles que laissent présager le nouveau type de "société de la connaissance" en émergence. Ces transformations sont à la fois économiques (avec la "globalisation" de certains marchés et firmes, mais aussi avec une re-"localisation" liée au poids grandissant des PME dans l'activité économique et l'emploi), techno-scientifiques (les nouvelles technologies réclamant des agencements publics-privés renouvelés) et politiques. Ces dernières concernent à la fois les acteurs des politiques publiques de recherche et d'innovation (avec la montée de l'Europe et des régions), le contenu des interventions (avec le retrait en Europe de la recherche militaire et la fin des grands programmes) et les modalités de leur formulation et de leur conduite (avec l'importance grandissante des débats publics sur les priorités et sur le contenu des recherches).

C'est, me semble-t-il, dans ce cadre qu'il faut analyser quatre grandes transformations concernant les activités de recherche des établissements d'enseignement supérieur.

La première a trait à la séparation maintenant quasiment systématique des structures de conduite de l'enseignement (les départements) de celles concernant la recherche (les unités de recherche).

Ce mouvement n'est pas spécifique à la France mais il y est singulièrement plus développé compte tenu de la trajectoire particulière des activités de recherche publique dans notre pays. Le système dual organismes de recherche – établissements d'enseignement supérieur fait maintenant place à une hybridation quasi systématique au sein d'unités mixtes de recherche qui deviennent de facto l'espace concret d'élaboration des stratégies de recherche.

Ces dernières sont de plus en plus étroitement connectées aux relations et financements externes que ces unités sont amenées à rechercher, autant par manque de financements internes que pour accéder à des problèmes originaux et à des compétences complémentaires. Cela a conduit à une explosion des relations avec de multiples autorités publiques et avec les entreprises. C'est tout particulièrement le cas avec les grandes entreprises qui se sont largement ouvertes à la recherche publique mais qui, en même temps, vivent une internationalisation très rapide qui fait des laboratoires français des partenaires parmi beaucoup d'autres tant en Europe qu'au Japon et surtout aux Etats Unis.

Ce double mouvement d'hybridation et d'ouverture questionne la nature même des organismes de recherche, mais aussi la gouvernance des universités. Les activités de recherche sont un révélateur des limites et lacunes de l'autonomie et de la décentralisation "à la française". Leur système de gouvernement, les marges de manœuvre limitées dont elles disposent comme l'encadrement administratif de leurs activités les pénalisent fortement et risquent d'handicaper fortement un engagement actif dans la construction de l'espace européen de la recherche, et tout particulièrement autour des nouveaux instruments mis en place par le sixième PCRD.

2- Un cadre d'intervention en pleine transformation

Quels que soient les pays, les statistiques de l'OCDE montrent année après année une part grandissante des industriels dans l'effort total de R&D des pays³. Comme ce dernier stagne voire diminue en regard du PIB, la conclusion est rapidement faite: les Etats investissent de moins en moins. Cette inférence hâtive mérite une lecture plus attentive qui conduit à des

³ En moins de 10 ans, elle passe de la moitié aux deux tiers aux Etats Unis (rejoignant ainsi le niveau de l'Allemagne et du Japon, d'à peine 45% à plus de 55% en France.

conclusions très différentes. Cette analyse tient en deux points. La première concerne les efforts de recherche militaire, la seconde les nouveaux secteurs de pointe.

2.1 La recherche militaire: les Etats Unis seuls au monde !

Il était classique il y a une décennie d'opposer les pays à forte recherche militaire (Etats Unis, Royaume Uni, France) aux pays à faible investissement de défense (Allemagne, Japon). Ces derniers étaient considérés comme les grands vainqueurs de la guerre économique mondiale pendant que les autres peinaient, englués qu'ils étaient dans une allocation "dépassée" des moyens publics. On oublie trop souvent les débats de la fin des années 80 et du début des années 90 aux Etats-Unis sur la perte de leur leadership technologique et les grands programmes mis en place par l'administration Clinton pour y remédier (Advanced Technology Program, Autoroutes de l'information, Technology Recovery Program visant à orienter les efforts de recherche militaire vers les technologies civiles). Tout cela est oublié aujourd'hui et personne ne conteste le leadership technologique américain. On redécouvre même les vertus d'un engagement massif dans la recherche militaire. Quand on présente le système américain, on oublie trop souvent de souligner cette importance. Au plus bas de l'investissement militaire de recherche, ce dernier représentait les trois quarts des soutiens fédéraux aux entreprises américaines, plus de la moitié du financement des laboratoires nationaux américains et un soutien aux universités supérieur à celui de la NSF et des NIH combinés, alors même que ces derniers venaient de vivre plusieurs années de forte croissance budgétaire (Bozeman et Dietz, 2001). Que dire dès lors aujourd'hui après les événements du 11 septembre et l'augmentation massive des financements militaires!

Ces évolutions contrastent singulièrement avec celles des pays européens à fort engagement militaire. Il suffit pour cela de citer quelques chiffres clés de la dépense militaire de recherche en France: elle est revenue de 36% (1992) des dépenses publiques totales à 23% en 1996, 19% en 1999 et probablement autour de 15-16% aujourd'hui. Ce mouvement n'est pas simplement une affaire de pourcentage, il se traduit de fait par une diminution en francs courants de moitié, touchant autant les dépenses internes (les laboratoires propres de la défense) que les dépenses externes (les firmes et encore plus la recherche publique civile devenue complètement marginale dans les financements publics de défense). Résultat: aujourd'hui, les Etats-Unis représentent plus des trois quarts de dépenses mondiales militaires de recherche. Ils sont maintenant seuls au monde à déployer un modèle d'intervention public centré sur leur effort de recherche militaire. L'Europe et la France ne peuvent donc plus se référer au modèle américain pour penser le "moteur public" de l'innovation risquée, une question aujourd'hui ouvertement posée⁴.

2.2 La marginalisation des grands programmes civils de "développement technologique"

La seule diminution des recherches militaires suffit à expliquer la diminution relative des engagements publics. Pourtant ce n'est pas le seul changement. On a également observé partout et particulièrement en France une quasi disparition des "grands programmes" civils associés aux secteurs de pointe. Avant d'exposer les hypothèses que nous faisons quant à ce repositionnement des interventions publiques, rappelons brièvement l'étendue du désengagement français en la matière en reprenant pour ce faire les données de notre étude sur la France conduite dans le cadre de l'ouvrage récemment édité sur l'analyse comparative internationale des politiques de recherche et d'innovation (Larédo et Mustar, 2001).

⁴ cf. mon introduction ("keynote presentation") au workshop récent sur le devenir des politiques scientifiques et technologiques en Europe (STRATA, Bruxelles, 22-23 avril 2002).

Les grands programmes dédiés à la construction d'objets techniques complexes à la frontière des connaissances technologiques (dénommés en France les "programmes de développement technologique") ont pendant longtemps constitué une modalité importante de l'intervention publique, qu'on pense par exemple au Concorde franco-britannique et ensuite à Airbus, au surgénérateur franco-allemand ou au programme japonais d'ordinateur de cinquième génération. C'est en France que cette logique a été poussée à son extrême avec en plus du nucléaire et de l'aéronautique civile, les plans calcul puis la "filiale électronique", les télécommunications et la commutation temporelle. Il suffit de mentionner cette liste pour se rendre compte des changements : privatisation totale de la recherche en télécommunications (y compris l'organisme public de recherche correspondant, le CNET, probablement la plus grande privatisation de la recherche publique en Europe ces 10 dernières années!), retrait massif des soutiens à l'électronique avec la déconfiture de Bull mais aussi le succès de ST Microelectronics, limitation des dépenses de recherche nucléaire aux seuls dépenses internes du CEA (devenu un organisme de recherche comme les autres), engagements marginaux dans l'aéronautique civile⁵. Bref ne reste, comme dans tous les pays occidentaux, que le programme spatial. Et malgré sa croissance exponentielle entre 1980 et 2000 (il représente à lui seul environ 15% du BCRD), la part des grands programmes est revenue sur cette période de plus de la moitié à moins du quart de la dépense publique civile de recherche en France.

Notre hypothèse maintenant. Ces grands programmes sont étroitement associés aux secteurs de pointe mis en avant par l'OCDE. Ces secteurs de pointe avaient deux caractéristiques principales : ils réclamaient un important effort relatif de R&D (avec des ratios R&D/CA à 2 chiffres), ils étaient nationalement concentrés tant en ce qui concerne les industriels que les utilisateurs (EDF, France Telecom, Air France, la défense) ce qui favorisait la coordination et le financement par la puissance publique. Il faut comparer ces anciens secteurs de pointe avec ceux de la dite "nouvelle économie", liées aux NTIC et aux biotechnologies pour mieux saisir en quoi ils s'opposent et posent différemment la question de l'intervention publique et des relations entre recherche publique et entreprises.

Les différences sont massives sur au moins trois plans. (i) Certains de nos collègues économistes (Bonaccorsi, 2002) opposent la convergence des anciens secteurs autour de grands objets ou systèmes techniques à la divergence des technologies de l'information et surtout des biotechnologies. Ces dernières se caractérisent en effet par une prolifération de trajectoires qui rend illusoire toute idée de planification voire de coordination centralisée. (ii) Les premières réclamaient des grandes infrastructures dédiées de recherche alors que les secondes réclament des infrastructures génériques, réparties dans l'espace, autant sinon plus immatérielles que tangibles. (iii) Enfin, les premières voyaient, comme le raconte très bien Abernathy sur l'automobile, des ruptures espacées dans le temps qui chacune installaient pour une durée souvent longue un "dominant design" qu'il s'agissait alors d'optimiser par une succession d'innovations incrémentales, alors que les secondes voient les nouveaux concepts à peine implantés sur le marché être remis en cause non par des améliorations continues, mais par de nouvelles générations qui rebattent complètement les cartes entre entreprises.

De telles évolutions ont bien évidemment fortement questionné les relations entre entreprises et recherche publique, plutôt faudrait-il dire entre recherche publique et entreprise. Car en la matière où qu'on soit, à Washington, Tokyo ou Paris, les compétences publiques ont toujours joué un rôle central dans l'émergence de ces nouveaux secteurs. Mais le processus et les conditions de cette initiation ont complètement changé. Pour faire simple, on pourrait dire qu'on est passé du modèle de l'institut public de recherche appliqué type CEA (ou du grand programme japonais) des années 70 à celui de l'incubateur. Dans le premier modèle primait

⁵ dès lors qu'on déduit des nouvelles dépenses affichées les remboursements effectués par les firmes sur les ventes d'avions et de moteurs, ce que la présentation budgétaire du gouvernement ne permet pas de suivre...

une concentration des connaissances (rares) dans un lieu alors à même d'aller jusqu'aux besoins spécifiques des entreprises : le CEA dans ses relations avec Framatome, Cogema ou ce qui était alors Thomson puis SGS Thomson dans la micro-électronique en est une illustration parfaite. Dans le second prime une décentralisation des initiatives et une multiplication des lieux à même de rassembler l'ensemble des compétences complémentaires nécessaires et de promouvoir de nouveaux paradigmes, de nouvelles ruptures technologiques. L'initiative individuelle des grandes firmes (devenues globales, cf. ci-après) et des chercheurs (avec la multiplication des start-up) prime sur la coordination "nationale" des efforts. Les acteurs publics centraux et les modalités de l'intervention publique s'en trouvent radicalement transformés. Pour en saisir les contours il faut prendre en compte deux autres transformations: dans l'organisation des efforts de recherche des grandes firmes d'une part, dans l'importance grandissante accordée aux capacités d'innovation des PME d'autre part.

2.3 Les activités de RDI des grandes firmes : une internationalisation grandissante et une concentration dans les "science districts"

La globalisation des activités et surtout des grandes firmes⁶ ne concerne pas que la production. Nous avons suivi pendant 5 ans l'évolution des efforts de recherche, de développement et d'innovation (RDI) des grandes firmes françaises (Larédo et Mustar, 2001b). Je n'insisterai ici que sur deux dimensions: l'importance des liens avec la recherche publique et l'internationalisation. Les travaux sont nombreux qui documentent la croissance exponentielle des liens entre recherche industrielle et recherche publique. C'est particulièrement visible pour les grandes firmes étudiées: en moyenne elles entretiennent des liens avec 70 laboratoires, y consacrent environ 6 millions d'euros, soutiennent et/ou accueillent 40 doctorants. Leurs chercheurs publient ou co-publient plus de 30 articles par an dans les plus grandes revues académiques (celles inscrites dans les bases de l'ISI). Enfin environ le tiers des cadres qu'elles recrutent pour les activités de recherche et d'innovation sont des docteurs. Les moyennes ont certes des limites, elles ont cependant l'intérêt de montrer à quel point ces relations sont devenues importantes, variées et durables. Mais elles se déploient dans un contexte de rapide internationalisation des activités de RDI, alors même que toutes les analyses similaires conduites au début des années 90 soulignaient l'inverse (c'est à dire une relation étroite entre pays d'origine et localisation des efforts de RDI). Pour autant, les localisations observées renvoient à une toute autre géographie que celle des implantations industrielles et/ou commerciales. Les laboratoires des firmes tendent à s'agglomérer autour de quelques sites de recherche qui, dans le monde, rassemblent déjà de nombreuses compétences dans les domaines qui les concernent⁷. Un effet d'agglomération se produit alors dans ces pôles. A l'image marshallienne des districts industriels remis à l'honneur par l'analyse de la croissance italienne, correspond une autre forme de concentration géographique des capacités de recherche et d'innovation dans ce que, par comparaison, je propose de qualifier de "science districts". Ces science districts se caractérisent par la présence de "research universities" (avec tout ce que la terminologie américaine contient de hiérarchie inter-universitaire, d'excellence mondiale et d'ouverture internationale), souvent par d'importantes concentrations de capacités publiques de recherche

⁶ Les deux ne vont pas de pair. Il serait contreproductif de généraliser à tous les secteurs les formes d'internationalisation observées dans l'automobile ou la pharmacie. En témoignent par exemple les industries alimentaires où les grandes firmes représentent une proportion minime de la production totale malgré l'internationalisation très rapide qu'elles vivent (cf. Danone).

⁷ Kuemmerle (1999) renvoie cette différence dans une transformation progressive des relations que les firmes entretiennent avec les différents systèmes nationaux d'innovation, passant d'une approche "home base exploitation" (pour faire simple: adaptation des produits aux situations locales) à une approche "home base augmenting" (tirer profit des compétences spécifiques des pays où la firme est implantée).

(organismes, government labs), par la présence de nombreuses PME de haute-technologie, par un important vivier de start-up (avec tout l'entourage d'accompagnement public qui caractérise une telle émergence: incubateurs, seed-capital, ...) et, phénomène central constructeur d'importantes irréversibilités, par la présence d'importants laboratoires de recherche d'un voire plusieurs grands groupes industriels concurrents.

La génopole d'Evry ou plus encore le pôle grenoblois de micro/nano-technologies, MINATEC, illustrent parfaitement ce mouvement. Ils illustrent également un second phénomène: le rôle grandissant, et même moteur, des collectivités territoriales. Tous deux se sont construits autour d'un petit nombre de promoteurs locaux publics ou para-publics (cf. le rôle de l'AFM dans la création de la Génopole) qui ont su rassembler autour d'eux l'ensemble des collectivités territoriales (ville, district, département, région) et mobiliser les institutions publiques de recherche (souvent de manière "bottom-up" au niveau des unités de recherche). L'intervention publique centrale, secondaire au plan financier, relève alors plus d'un processus de labellisation que d'un pilotage direct à la manière des grands programmes d'hier.

2.4 Les capacités d'innovation des PME : une préoccupation grandissante et une intervention de plus en plus régionalisée

Ces transformations se redoublent d'un changement fort de perspective des politiques industrielles pendant la décennie passée. Partout les PME sont devenues un leitmotiv. Il y a de bonnes raisons pour cela. Les études sont nombreuses qui soulignent le rôle central des PME dans l'emploi régional et leur importance déterminante dans la création de nouveaux emplois. Mais il est toujours difficile, si ce n'est politiquement incorrect, de rappeler que si ce sont des PME c'est parce qu'elles sont petites, c'est à dire enracinées localement avec des moyens limités d'accès à des lieux, des acteurs et des politiques lointains. Les districts italiens sont là pour nous rappeler l'importance des ressources locales dans leur croissance et leur succès. Les analystes des systèmes régionaux d'innovation insistent tous sur le rôle de la proximité, proximité des producteurs de savoirs et de compétences, proximité des soutiens publics. Dans tous les pays (Etats-Unis et Japon inclus), on a assisté à un investissement massif des acteurs "régionaux" dans le soutien aux capacités d'innovation des PME ou dans l'accompagnement de création de start-ups.

Ce soutien n'est pas uniquement financier. Ce soutien est de plus en plus articulé sur des structures d'intermédiation (CRITT et autres centres ou réseaux de ressources technologiques) dont le principal rôle est de mettre en relation les entreprises avec les compétences publiques régionales. Les universités – qui dans un nombre grandissant de pays européens sont sous l'entière responsabilité des régions – deviennent progressivement un élément central du dispositif de soutien au tissu industriel local/régional.

2.5 L'intervention publique en perspective

Ces transformations impliquent une double remise en cause des politiques nationales. D'une part elles voient une partie des interventions se déplacer vers d'autres intervenants publics, et d'autre part elles sont conduites à transformer les modalités et les instruments de leur intervention.

Les paragraphes précédents ont souligné l'intervention grandissante des régions dans les politiques de recherche et d'innovation. Les modalités françaises de la décentralisation ont fait de ces politiques des politiques partagées, réclamant une contractualisation avec l'Etat. Ce phénomène (qui, si on se réfère aux changements dans les autres pays, a peu de chances de rester longtemps en l'état) ne doit pas masquer l'ampleur des transformations en moins de 15 ans. L'analyse comparée des processus de contractualisation entre les premiers contrats de

plan Etat-région et ceux récemment signés souligne une inversion complète des capacités d'initiative (un phénomène qui a également touché les grands organismes publics de recherche)⁸.

De même, on ne peut qu'être frappé du transfert qui a de facto été opéré entre les pays et l'Union dans les nouvelles sciences et technologies. Au milieu des années 80, alors même qu'ESPRIT avait pris son envol, le programme-cadre représentait moins que le seul investissement de l'Etat français dans les technologies de l'information. Aujourd'hui la somme des programmes/actions nationaux en la matière représente probablement moins du tiers du programme ICT. Cette inversion concerne également les biotechnologies et la recherche génétique. Qui plus est l'Europe pèse d'un poids de plus en plus lourd sur les infrastructures de la connaissance, qu'il s'agisse des réseaux à haut débit ou, forme plus immatérielle mais de plus en plus cruciale, de la propriété intellectuelle (avec notamment des questions difficiles sur la brevetabilité du vivant ou la généralisation des brevets aux logiciels).

Il n'est alors pas étonnant de constater que le cœur de l'action publique nationale en matière de recherche et d'innovation s'est concentré sur l'évolution du secteur public de recherche et sur la construction d'un environnement favorable à l'innovation. Prenons quelques exemples symboliques à mes yeux de ces transformations. L'ANVAR est un exemple particulièrement réussi à la fois d'une approche procédurale et d'une capacité à allier impulsion nationale et décision régionale. La loi sur l'innovation ensuite. Le crédit d'impôt recherche, confirmé comme outil financier principal de l'action de l'Etat, est l'exemple même de cette nouvelle approche procédurale par laquelle, moyennant des critères généraux, on apporte un soutien à ceux qui veulent bien se saisir de la procédure en question. Toutes les autres mesures concernent les chercheurs publics et leur engagement dans l'innovation ou la création d'entreprises (prise de brevets, consultance, etc.). La création d'incubateurs enfin. On peut décrire la mesure comme une forme de "seed capital" par lequel l'Etat incite les acteurs régionaux à se rassembler moyennant une aide à la création, et en laissant ensuite à ces acteurs le soin d'entretenir l'incubateur dans la durée. On peut même voir dans cet instrument un prototype du repositionnement de l'intervention publique nationale: moins conduire en continu qu'initier et déléguer.

Ce recentrage sur l'initiation, l'impulsion rencontre une autre transformation massive, associée à la montée des controverses et des débats publics sur la science. La liste est longue des crises que la puissance publique prise dans les rêts de ses pratiques administratives n'a pas su anticiper. Qu'il s'agisse des déchets nucléaires, du SIDA, de l'ESB, des OGM ou de l'utilisation des cellules-souches, toutes ces crises ont réclamé de longs débats publics et la construction progressive de compromis qui ont tous pour caractéristique de réclamer des montages ad-hoc qui garantissent l'action dans le temps et en permettent un suivi spécifique. Recentrage sur la définition des politiques, délégation de l'action et évaluation périodique caractérisent ces interventions publiques que nos collègues anglophones qualifient d'"evidence based policies".

3- L'enseignement supérieur au cœur du dispositif

Dans cette présentation des grands changements, le lecteur aura remarqué le soin apporté à ne pas aborder l'intervention publique française vis à vis des établissements d'enseignement

⁸ On ne s'attardera pas ici sur l'histoire exemplaire du synchrotron national (SOLEIL) pour lequel l'Etat considérant le financement trop lourd voulait s'engager dans une coopération internationale qui, avec le fil du temps et de l'intervention du législatif, se transformera en une véritable compétition entre régions et, in fine, se retrouvera sur son site d'origine ... mais avec un financement quasi-exclusivement régional!

supérieur. Cette troisième partie est consacrée aux évolutions observées, avant d'aborder en conclusion quelques questions centrales quant à l'évolution du dispositif français. Je me limiterai dans ce cadrage d'ensemble à quatre traits: la centralité des universités dans le dispositif public de recherche, la séparation systématique entre structures d'enseignement et structures de recherche associée à l'importance de l'hybridation institutionnelle des unités de recherche, la diversification des financements et le brouillage des activités, tous les types de recherche se trouvant dans tous les types d'institutions.

3.1 Universités/OPR : une inversion des poids relatifs

Le première transformation concerne la montée des enseignants-chercheurs dans le dispositif d'ensemble de la recherche publique. On ne reprendra pas ici les chiffres qui le manifestent et que la DPD produit année après année. Je voudrais plutôt me centrer sur deux aspects qui permettent de mieux mesurer l'ampleur du déplacement effectué. Le premier tient à la carrière des enseignants-chercheurs. Les lois du début des années 80 ont érigé le modèle de gestion par les pairs du CNRS en modèle général national. Nous avons analysé les effets de cette généralisation sur les organismes de recherche (Larédo, 2001). On oublie trop souvent que la même approche a été adoptée pour les enseignants-chercheurs aux deux principaux moments de la carrière: le recrutement et le passage de maître de conférences à professeur. C'est la production scientifique (les sacro-saintes publications) qui fait office d'outil central de sélection. "Publish or perish" s'applique autant aux chercheurs qu'aux enseignants-chercheurs. De même, lorsqu'on adopte trop rapidement des règles d'"équivalent temps-plein" en considérant comme évident qu'un chercheur consacre la totalité de son temps à la recherche, on oublie totalement une série d'autres fonctions (dont l'animation, la gestion, le transfert, l'expertise et de plus en plus l'enseignement) qui, cumulées, montrent qu'un chercheur confirmé consacre au mieux la moitié de son temps à la recherche⁹. Ces raisons expliquent pourquoi nous suggérons depuis plusieurs années déjà de prendre comme unique référence les emplois effectifs. Il faut alors se rendre à l'évidence: pendant toute la décennie 90, on a créé plus de 10 emplois d'enseignant-chercheur par création nouvelle d'emploi dans l'ensemble des organismes publics de recherche. C'est ce que les données de l'OST traduisent: en 1998 on comptait déjà plus de 50000 enseignants chercheurs (universités et grandes écoles publiques) contre moins de 35000 chercheurs, tous organismes de recherche confondus (CNRS, INRA, INSERM, CEA...).

3.2 La séparation des structures d'enseignement et de recherche et la quasi-généralisation de la mixité institutionnelle

Le deuxième trait caractéristique de l'évolution française tient dans la systématisation de la séparation entre structures d'enseignement (les départements) et structures de recherche (les unités). Ce mouvement est général, il suffit de mentionner les engineering centres de la NSF, les politiques de centres d'excellences menées en Australie, dans les pays nordiques, au Japon ou aux Pays Bas (avec les top technology institutes), l'inflexion progressive des research councils britanniques en faveur du soutien pluri-annuel de centres. La France se caractérise par l'aspect quasi-systématique de cette séparation. Cette systématisation a été à la fois impulsée, renforcée par l'hybridation grandissante des unités. Inversant le regard, les chiffres des unités soutenues par le CNRS rendent compte de l'ampleur de cette hybridation. En 1998, avant même les fortes incitations politiques vécues, ces laboratoires regroupaient 60000 personnes, soit en moyenne un tiers de personnels CNRS et plus d'enseignants-chercheurs

⁹ Cf. les études régulièrement faites par la structure d'évaluation de l'INRA.

que de chercheurs (cf. tableau 1). Ce mouvement, partagé par l'INSERM (puisque en principe les unités de l'INSERM doivent compter au moins la moitié de personnels non INSERM), s'étend aujourd'hui à des nombreux autres organismes, et notamment à l'INRA.

Tableau 1 – La composition moyenne des unités du CNRS

Source: Larédo and Mustar, 2001.

Note: les données concernent l'année 1998. Calculées à partir de Labintel, elles portent sur 1200 unités (hors structures fédératives et unités en restructuration, mais y compris les UPR).

	Nombre	%
Enseignants-chercheurs	14	29
Chercheurs du CNRS	9	18
Chercheurs d'autres organismes publics de recherche	2	4
Ingénieurs de recherche	4	8
Autres ITA	10	20
Dotorants et post-doc	10	21
Total	49	100

3.3 Des financements de plus en plus diversifiés

Les statistiques de la DPD constatent année après année le fort accroissement du financement industriel de la recherche publique. Ils montrent également l'ampleur des financements externes des acteurs publics de la recherche. Une analyse détaillée de la récente parution de la DPD (2001) est de ce point de vue riche d'enseignements. Aujourd'hui le secteur public de recherche trouve le quart de son financement, toutes dépenses confondues, en dehors des dotations budgétaires. Pour les universités cela correspond à la quasi-totalité de leurs coûts de fonctionnement. Plus intéressantes encore sont les données qui concernent l'origine des fonds: sources publiques nationales et régionales (elles sont confondues dans les statistiques de la DPD) représentent à peine plus que les contrats industriels (42% contre 37%) et deux fois plus que les fonds d'origine étrangère (à 95% constitués des contrats européens, 18%).

Ces chiffres varient bien sur fortement d'une institution à l'autre et ne tiennent pas compte des constructions hybrides que sont les unités mixtes. Le tableau 2 reprend des données partielles portant sur les moyens de fonctionnement des unités soutenues par le CNRS. Il met en exergue l'importance des sources externes de financement et souligne la variété des intervenants: pour ce groupe particulier de laboratoires, les contrats européens pèsent quasiment autant que ceux nationaux et dépassent à peine les fonds apportés par les industriels. Il souligne également que les régions ne comptent pas seulement par leurs investissements immobiliers et que leurs apports à l'équipement courant et au fonctionnement des laboratoires ne doivent pas être négligés. Il en va de même des organisations à but non lucratifs dont l'intervention est concentrée sur les sciences de la vie.

La réflexion stratégique initiée au CNRS (le groupe laboratoires de CNRS Avenir) avait souligné le niveau élevé atteint par ces financements. Et la question de leur impact sur la stratégie des laboratoires a été clairement posée. Ces ouvertures ne sont pas de simples "mécénats", elles engagent les laboratoires dans des partenariats souvent durables et des trajectoires difficilement réversibles. Il ne s'agit pas de postuler qu'ils remettent en cause l'autonomie thématique et scientifique des laboratoires, bien au contraire¹⁰, mais on ne peut éluder la question du rôle des possibilités d'accès aux ressources (financières et autres) dans les arbitrages effectués entre voies possibles.

¹⁰ Plusieurs travaux dont ceux de P.B. Joly et V. Mangematin sur l'INRA, et de B. Kahane avec l'évaluation des relations entre le CNRS et l'AFM, montrent qu'il n'en est rien.

Tableau 2 – Les moyens de fonctionnement des unités du CNRS

Source: traitements personnels

Note: porte sur l'année 1998, à partir de Labintel. Données complètes pour CNRS et enseignement supérieur. Sous-évaluation des autres sources.

	Montant (MF)	%
Crédits CNRS	1331	37
Crédits Enseignement Supérieur	299	8
Crédits autres OPR	455	13
Ministères et agences nationales	400	11
Union européenne	459	13
Collectivités territoriales	139	4
Fondations	105	3
Partenaires privés	368	10
Divers	48	1
Total	3604	100

3.4 des institutions différentes mais des activités de recherche de plus en plus convergentes

Il est classique de considérer que les organismes de recherche (hors CNRS) sont dédiés à la recherche finalisée dans leur secteur de mission et que le CNRS et les universités se consacrent tout naturellement à la recherche fondamentale. Cette vision reprend pour la recherche publique le célèbre modèle linéaire de l'innovation: différents types de recherche réclament différentes compétences et donc des organisations différentes. Il faut alors développer des instituts spécifiques dont le rôle est d'appliquer les connaissances fondamentales produites ailleurs aux problèmes d'un secteur particulier. Cette situation existait peut-être il y a 30 ans, mais, la transformation institutionnelle des organismes de recherche (en EPST) et l'adoption par tous du même modèle de gestion des carrières a eu des effets massifs sur la nature des travaux conduits. Lorsque les carrières tiennent à la reconnaissance académique obtenue, il n'est pas étonnant d'observer à terme une croissance très forte et régulière des publications académiques des chercheurs. Joly et Mangematin (1996) ont illustré cette transformation à travers l'analyse des unités de l'INRA montrant la quasi disparition des unités jouant le rôle de centres techniques d'une profession au profit d'unités se concentrant sur la "recherche de base spécialisée". De manière similaire plusieurs études sur des ensembles de laboratoires universitaires¹¹ ont mis en exergue, à côté de profils académiques traditionnels, des profils très engagés dans les relations industrielles et les recherches "appliquées". L'analyse des profils des laboratoires souligne cependant une tendance lourde: rares sont les laboratoires qui, comme ceux que nous avons étudiés au CEA au début des années 90, se spécialisent dans le soutien aux industriels au point de ne plus que marginalement publier. Les relations industrielles vont très majoritairement de pair avec la poursuite des publications (même si souvent on rencontre ponctuellement des tensions). L'hybridation notée ne concerne donc pas seulement les aspects institutionnels, elle concerne également les activités des laboratoires. L'analyse de 400 laboratoires de génétique humaine dans 6 pays européens nous avait amené à conclure que nous ne trouvions, et ce pour tous les pays, aucune corrélation significative entre appartenance institutionnelle et "profil d'activités" (Larédo, 2001b). C'est ce qui nous a conduit à parler de recherche académique en partenariat pour qualifier ce type de production qui traverse les appartenances institutionnelles et relève de choix spécifiques à chaque laboratoire.

Ce mouvement a nous semble t-il des conséquences fortes sur les relations entre institutions. Les organismes de recherche ne doivent plus être associés à un type particulier de recherche,

¹¹ Dans une région (Larédo et Mustar, 2000) et sur des domaines agro-alimentaire (Weissenburger et al., 1999) et génétique humaine (Larédo, 2001b).

mais à une responsabilité spécifique de développement des compétences publiques sur leur domaine d'intervention. Que celle-ci passe de plus en plus par des unités mixtes localisées sur les campus universitaires et largement appuyées sur les travaux des doctorants et des post-doc, est un mouvement maintenant largement engagé. Il réclame cependant de réfléchir aux raisons qui conduisent ces institutions à conserver des unités propres voire des campus spécifiques. Lourdeur des équipements, importance des activités expérimentales, enjeux de conservation sécurisée dans le temps des bases et des banques, activités répétitives d'essais, tests, calibrage, poids et enjeux réglementaires/juridiques des activités d'expertise: on peut multiplier les raisons qui justifient et continueront à justifier un important secteur public de recherche hors du milieu universitaire. Pour les universités, cela conduit à multiplier les constructions hybrides, la présence de chercheurs et personnels techniques d'origine multiple, les relations partenariales durables. Comment choisir, comment s'engager, comment articuler recherche et enseignement, comment gérer dans la durée: autant de questions qui deviennent de plus en plus pressantes.

4- Quelques enjeux spécifiques aux établissements français d'enseignement supérieur

Cette analyse montre que l'enseignement supérieur français a déjà opéré une partie importante du chemin: celle qui consiste à mieux distinguer les structures liées à la formation de celles liées à la recherche. Meyer-Krahmer (2001) considère que c'est là un des handicaps majeurs de l'organisation allemande. Pour y remédier, la fondation Volkswagen a mis en place un programme de soutien aux Universités qui veulent se lancer dans une réorganisation de leurs structures. Cette simple phrase met en exergue deux difficultés spécifiques à la France. Nous n'avons pas de fondation qui puisse, lorsque les activités sont décentralisées, jouer un rôle d'impulsion alors que celles-ci, sous des formats différents, jouent un rôle grandissant, qu'on pense au Wellcome trust ou à la fondation Bill et Melinda Gates. Tout dépend de la seule puissance publique, or celle-ci a du mal à expérimenter... L'idée même d'une telle action souligne également une difficulté spécifique au système universitaire français : à part les grandes écoles (et cela reste encore modeste), quelles sont les marges de manœuvre dont disposent les universités pour définir leur organisation et leurs priorités alors qu'elles n'ont "ni le contrôle de leur recrutement, ni la gestion et la promotion de leurs personnels, ni la maîtrise de leur budget", qu'elles n'ont "ni comptabilité analytique, ni contrôle de leurs biens immobiliers" (Duby, 2000).

Cette question m'apparaît d'autant plus centrale que la construction de pôles d'excellence et de "science districts" n'attendra pas que les universités françaises se soient dotées de capacités d'arbitrage, de focalisation de leurs moyens et d'engagement crédible dans la durée. Il leur sera sans aucun doute plus facile de se mettre à l'écoute des besoins locaux et de répondre aux attentes grandissantes des acteurs politiques et économiques régionaux. Mais force est de reconnaître que les deux exemples cités sont tirés par l'un par une ONG, l'autre par un puissant laboratoire de recherche, que dans un cas c'est une "école" qui s'implique activement, et que, dans l'autre, l'université reste un acteur secondaire qu'il faut impliquer progressivement. On ne peut sans doute pas généraliser à partir de deux exemples.

Au delà de ces problèmes généraux, le défi qui nous attend avec le sixième PCRD, ses réseaux d'excellence et ses projets intégrés interpelle les choix organisationnels actuels. Je voudrais conclure cette présentation par deux problèmes concrets et deux propositions. Qui ose encore croire que la construction dans le cadre même des structures publiques de "services commerciaux", les fameux SAIC, donnera une quelconque flexibilité aux laboratoires de recherche et facilitera leur participation aux réseaux d'excellence en

constitution? Parions qu'il faudra bien 5 ans avant qu'on aboutisse à un fonctionnement acceptable, alors même que les grandes écoles parisiennes (les Mines mais aussi Polytechnique) appuyées sur Armines disposent d'une flexibilité d'action dans le cadre de procédures auxquelles la Cour des Comptes, pourtant supposée très opposée à ce genre de construction, n'a rien trouvé à redire. Ajoutons un élément sur l'importance de la flexibilité: près de 30 millions de revenus annuels permettent l'emploi de quelques 500 chercheurs et techniciens, sans que la question de leur "titularisation" ou celle de leur "devenir" se soit posée depuis plus de 30 ans que l'institution à but non lucratif existe. Cette association de la loi de 1901¹² dont le rôle est de promouvoir, faciliter et organiser l'ouverture extérieure des laboratoires, a un autre mérite: pouvoir sans encombre doter les laboratoires des post-doc qui sont aujourd'hui au cœur de la performance scientifique. Les chiffres de l'OST soulignent le retard de la France en la matière, la France qui est d'ailleurs le seul pays à exiger que les post-doc soient systématiquement faits à l'étranger. Comment combler notre retard? Pourra-t-on le faire en assouplissant les règles du recrutement à durée déterminée tout en conservant l'encadrement strict des rémunérations? Probablement mais dans un nombre limité de cas. Les associations de malades et les fondations médicales ont montré la voie en recrutant directement les personnes pour les laboratoires. Maurice Godelier dans son rapport sur les SHS et l'Europe, en s'inspirant de cette pratique et du précédent constitué par les CIFRE, suggère d'utiliser plus largement ce mécanisme voire de mobiliser des fondations ou autres associations à but non lucratif à cette fin.

Références

Bonaccorsi, A., 2002, *Matching properties, Research Regimes and Institutional Systems in Science*, Sant'Anna School of Advanced Studies, working document, Sant'Anna School of Advanced Studies, Pisa.

Bozeman B. and Dietz J., 2001, Trends in the United States: Civilian Technology Programs, Defence Technology and the Deployment of National Laboratories, in P. Larédo and P. Mustar (eds), 2001, *op.cit.*

DPD, 2001, *R&D en France*, Dossier 126, Ministère de la Recherche, Paris.

Duby J.J., 2000, La politique française d'innovation face à la concurrence internationale, Cinq meilleures pratiques étrangères pour la recherche française, in B. Majoie, *Recherche et innovation: la France dans la compétition mondiale*, La Documentation française, Paris.

Godelier, M., 2002, *L'Etat des Sciences de L'Homme et de la Société en France et leur rôle dans la construction de l'Espace Européen de la Recherche*, Rapport au Premier Ministre (accessible sur le site internet de la Documentation française).

Joly P.B. and Mangematin V., 1996, Profile of Public Laboratories, Industrial Partnerships and Organisation of R&D: the Dynamics of Industrial Relationships in a Large Research Organisation, *Research Policy*, 25, 6, 901-922.

¹² Puisque telle est la seule possibilité ouverte en France compte tenu de la législation très restrictive sur les fondations.

Knight, P., 2002, *Complex Learning: why it matters, hat it is and how it may be stimulated and supported in higher education*, paper presented to the STRATA/ETAN group on Foresight for Higher Education in Europe.

Kuemmerle, W, 1999, The drivers of Foreign Direct Investment into Research and Development: An Empirical Investigation, *Journal of International Business Studies*, 30, 1-24.

Larédo, P., 2002, New Perspectives on S&T Policy, Keynote Speech, *STRATA Consolidating Workshop on Science and Technology Policies in Europe: New Challenges, New Responses*, Brussels, 23-24 April.

Larédo P., 2001, Government Laboratories or Public Institutions of Professional Research? The Case of France, in D. Cox, P. Gummett and K. Barker (eds), *Government Laboratories, Transition and Transformation*, IOS Press, Amsterdam.

Larédo, P., 2001b, Benchmarking of R&D Policies in Europe: Research Collectives as an Entry Point for Renewed Comparative Analyses, *Science and Public Policy*, vol 28, 4, pp. 285-294.

Larédo, P. and P. Mustar (eds), 2001, *Research and Innovation Policies in the New Global Economy, An International Comparative Analysis*, E. Elgar, Cheltenham and Northampton.

Larédo, P et P. Mustar, 2001b, La recherche, le développement et l'innovation dans les grandes entreprises françaises : dynamiques et partenariats, *Education et Formation*, 59, pp. 21-49.

Larédo, P. and P. Mustar, 2000, Laboratory Activity Profiles: An Exploratory Approach, *Scientometrics*, 47, 3, pp. 515-539.

Mayer-Krahmer, F., 2001, The Greman Innovation System, in P. Larédo and P. Mustar (eds), 2001, *op.cit.*

OST (sous la direction de R. Barré et L. Esterle), 2002, *Science et technologie, Indicateurs 2002*, Economic, Paris.

Paul, J.J., 2002, *What makes a good knowledge-based economy worker?* paper presented to the STRATA/ETAN group on Foresight for Higher Education in Europe.

L'EVOLUTION DE LA RECHERCHE INDUSTRIELLE ET SES CONSEQUENCES SUR L'EMPLOI SCIENTIFIQUE

Jean-Paul BELTRAMO

Les modèles généraux d'interprétation des transformations des modalités de production des connaissances qui ont été formulés dans la période récente (le « mode 2 » de Gibbons et alii, la « triple hélice » de Etzkowitz et Leydesdorff, ...) développent la thèse centrale suivante :

- Les diplômés de l'enseignement supérieur étant devenus trop nombreux pour être absorbés par la recherche disciplinaire, ils ont essaimé ailleurs et en conséquence la recherche de haut niveau se fait dans des lieux diversifiés,
- parallèlement à l'augmentation de l'offre de compétences, il y a une augmentation de la demande sociale de recherche et en conséquence la création de multiples connaissances spécialisées alimentées par un capital humain flexible,
- il y a émergence de marchés de connaissances spécialisées, ce qui entraîne des changements dans toutes les institutions productrices de connaissances.

En conséquence, la recherche industrielle peut être considérée comme un substitut de la recherche académique et l'emploi des docteurs dans les entreprises peut se substituer aux carrières académiques.

La politique visant à inciter les docteurs à se tourner vers les emplois en entreprise est en phase avec ce point de vue.

Les enquêtes en entreprises reflètent peu la conception d'une hybridation des savoirs et de leurs lieux de production. La division du travail entre une production scientifique prise en charge par les universités et les laboratoires publics et une production technologique assurée par les entreprises, est loin de constituer une représentation obsolète de la réalité. D. Hicks (1995, *Industrial and Corporate Change*, vol. 4, 2) s'appuyant sur la littérature existante, constate que les grandes entreprises innovantes interrogées répondent toutes que la recherche de base revient aux universités et que seules les entreprises peuvent réaliser, par le développement technologique, la transformation des résultats de la recherche en marchandises. Nos propres investigations auprès de laboratoires centraux de grands groupes industriels et de petites et moyennes entreprises de haute technologie confirment la pérennité de cette conception de la division du travail scientifique et technologique.

Cet exposé vise donc à donner quelques repères sur l'évolution de la recherche en entreprise et à apporter des éléments de vérification de l'hypothèse du maintien de la différenciation fonctionnelle et institutionnelle de la production des savoirs.

Nous examinerons en premier lieu quelques indicateurs standards fournissant des données sur les changements intervenus en matière de ressources consacrées à la R&D dans les entreprises en France.

De façon complémentaire, nous utiliserons des informations issues d'études de cas sur les stratégies actuellement élaborées par les firmes pour orienter leurs investissements dans le domaine de la R&D.

Les questions de l'émergence d'une industrie de la connaissance et des collaborations de recherche seront également abordées.

Après avoir rappelé quelques données sur la structure de qualification des emplois de R&D en entreprise, nous concluons sur les conséquences de l'évolution de la recherche industrielle sur l'emploi des docteurs.

1- Les indicateurs de la R&D des entreprises (RDE)

Un constat global : la majorité du financement de la R&D dans le monde provient des entreprises.

Tableau 1 / Financement de la DIRD* (%)

1998				
	Union européenne	<i>France</i>	Etats-Unis	Japon
État (civil)	32,6	30,6	16,8	24,0
État (militaire)	6,8	11,2	17,5	1,0
Étranger	6,9	7,9	0,0	0,1
Entreprises	53,7	50,3	65,7	75,0
Total	100,0	100,0	100,0	100,0
Volume (milliard d'euros)	143,3	27,0	214,3	84,1

*DIRD: Dépense intérieure de recherche et développement - Source: rapport OST-2002

Une présentation statistique plus détaillée de la recherche industrielle en France met en évidence les phénomènes suivants :

1° Une répartition très inégale de l'effort de R&D selon les branches d'activité économique et une évolution fortement contrastée au cours des années 90 :

- En progression pour la pharmacie, les équipements radio, télé et communication, l'automobile.
- En forte régression pour l'aéronautique et le spatial, les instruments médicaux, de précision et d'optique.
- De façon plus surprenante, le poids relatif de la R&D pour la fabrication de matériel de bureau et informatique chute presque de moitié, les services informatiques restent très stables.
- L'ingénierie double mais reste à un niveau modeste (3 % de l'ensemble).

Tableau 2 / RDE France

DEPENSES INTERIEURES DE R&D DES ENTREPRISES PAR BRANCHE D'ACTIVITE ECONOMIQUE DE 1992 A 1999 (STRUCTURE)

Branches d'activité économique	1992	1993	1994	1995	1996	1997 révisé	1998 révisé	1999
Agriculture, sylviculture, pêche, aquaculture	1.1%	1.1%	1.2%	1.1%	1.2%	1.2%	1.5%	1.3%
Industries agricoles et alimentaires	1.7%	1.9%	1.7%	1.8%	1.8%	1.8%	1.9%	1.8%
Energie et extraction de produits énergétiques	4.1%	4.0%	3.9%	3.8%	4.9%	4.8%	4.7%	4.3%
Autres extractions et métallurgie (1)	2.0%	1.9%	1.7%	1.9%	1.7%	1.7%	1.7%	1.4%
Textiles, habillement, cuirs et chaussures	0.5%	0.6%	0.7%	0.7%	0.6%	0.6%	0.6%	0.5%
Bois, papier, carton, édition, imprimerie	0.4%	0.4%	0.4%	0.4%	0.4%	0.4%	0.4%	0.4%
Industries manufacturières diverses	0.3%	0.4%	0.4%	0.6%	0.6%	0.7%	0.7%	0.9%
Industrie chimique (2)	6.9%	6.1%	5.9%	6.2%	6.3%	6.2%	6.3%	6.1%
Industrie pharmaceutique (3)	9.5%	10.8%	11.4%	12.0%	12.3%	12.6%	12.8%	13.2%
Caoutchouc et plastiques	2.0%	2.0%	1.9%	2.1%	2.5%	2.6%	2.8%	2.8%
Fabrication de verre et articles en verre	0.7%	0.7%	0.6%	0.7%	0.7%	0.7%	0.8%	0.8%
Fabrication de matériaux de construction	0.4%	0.5%	0.4%	0.5%	0.5%	0.5%	0.5%	0.4%
Travail des métaux	1.1%	1.4%	1.3%	1.4%	1.2%	1.2%	1.0%	1.0%
Fabrication de machines et équipements (4)	5.7%	5.5%	5.3%	4.9%	4.6%	4.4%	4.6%	4.5%
Fabrication de machines de bureau et matériel informatique	3.4%	3.2%	3.0%	2.7%	2.6%	2.4%	2.4%	1.9%
Fabrication de machines et appareils électriques	3.2%	3.4%	3.5%	3.6%	3.4%	3.5%	3.7%	3.7%
Fabrication d'équipements radio, télé et communication (5)	9.9%	10.4%	11.4%	11.0%	11.5%	11.6%	12.9%	12.5%
Fabrication d'instruments médicaux, de précision, d'optique	11.7%	10.9%	10.8%	10.3%	9.5%	9.6%	7.1%	6.7%
Industrie automobile	10.9%	12.0%	13.1%	12.9%	11.9%	11.8%	11.9%	13.4%
Construction navale et matériels de transport terrestre (6)	0.3%	0.6%	0.6%	0.5%	0.6%	0.5%	0.6%	0.6%
Construction aéronautique et spatiale	17.0%	14.7%	13.3%	13.2%	13.7%	11.2%	11.6%	11.8%
Industrie du bâtiment et du génie civil	0.8%	0.8%	0.7%	0.8%	0.7%	0.9%	1.0%	0.9%
Services de transport et de communications	2.6%	2.7%	2.9%	3.0%	2.9%	5.0%	4.4%	3.6%
Services informatiques	2.5%	2.6%	2.5%	2.5%	2.3%	2.3%	2.1%	2.5%
Ingénierie, études et contrôles techniques	1.4%	1.4%	1.4%	1.6%	1.6%	1.8%	2.4%	3.0%
TOTAL DIRD ENTREPRISES	100%							

Source : MEN / DPD

(1) y compris la sidérurgie, la fonderie et la première transformation des métaux non ferreux

(2) y compris fibres artificielles et synthétiques

(3) y compris la fabrication des principes actifs

(4) y compris armement et appareils domestiques

(5) y compris composants électroniques

(6) hors automobile

2° La recherche fondamentale représente une part globalement faible de la RDE et très inégalement répartie entre les branches d'activités : la recherche fondamentale représente moins de 5 % des activités de R&D des entreprises.

Cependant, la situation est très contrastée :

- 4 branches seulement se situent au-dessus de la moyenne - l'ensemble pharmacie (17,2 %), chimie (9,1 %), caoutchouc et plastiques (7,7 %), ainsi que, de façon plus surprenante, la métallurgie (16,8 %).
- La fabrication de matériel informatique, d'équipement radio, télé et de communication ainsi que les services de transports et télécommunication consacrent moins de 1 % de leur R&D à la recherche fondamentale tandis que les services informatiques et l'ingénierie ne dépassent pas respectivement 1,5 % et 3,7%.

Tableau 3 / RDE France

Branche d'activité économique	Part de la recherche fondamentale dans la DIRD
Agriculture, sylviculture, pêche, aquaculture	2.8%
Industries agricoles et alimentaires	2.7%
Energie et extraction de produits énergétiques	4.2%
Autres extractions et métallurgie (1)	16.8%
Textiles, habillement, cuirs et chaussures	1.0%
Bois, papier, carton, édition, imprimerie	1.8%
Industries manufacturières diverses	0.4%
Industrie chimique (2)	9.1%
Industrie pharmaceutique (3)	17.2%
Caoutchouc et plastiques	7.7%
Fabrication de verre et articles en verre	3.7%
Fabrication de matériaux de construction	5.1%
Travail des métaux	0.8%
Fabrication de machines et équipements (4)	0.9%
Fabrication de machines de bureau et matériel informatique	0.3%
Fabrication de machines et appareils électriques	1.6%
Fabrication d'équipements radio, télé et communication (5)	0.8%
Fabrication d'instruments médicaux, de précision, d'optique	2.7%
Industrie automobile	0.3%
Construction navale et matériels de transport terrestre (6)	4.7%
Construction aéronautique et spatiale	2.3%
Industrie du bâtiment et du génie civil	2.1%
Services de transport et de communications	0.3%
Services informatiques	1.5%
Ingénierie, études et contrôles techniques	3.7%
TOTAL DIRD ENTREPRISES	4.5%

Source : MEN / DPD

(1) y compris la sidérurgie, la fonderie et la première transformation des métaux non ferreux

(2) y compris fibres artificielles et synthétiques

(3) y compris la fabrication des principes actifs

(4) y compris armement et appareils domestiques

(5) y compris composants

(6) hors automobile

3° Les flux inter-entreprises représentent la très grande majorité de la R&D sous-traitée par les entreprises

Tableau 4 / RDE France

LA SOUS-TRAITANCE DE R&D DES ENTREPRISES PAR SECTEUR D'EXECUTION DE 1992 A 1999								
En millions de francs	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
<i>Dépenses exécutées par</i>								
Secteur de L'Etat	1,380	1,418	1,461	1,504	1,590	1,576	1,576	1,715
CEA		998	1,020	1,032	1,132	1,114	1,180	1,257
Autres organismes (1)		420	440	472	458	462	396	458
Enseignement Supérieur	524	846	709	774	682	718	757	655
Universités et établissements d'enseignement supérieur	524	676	578	633	544	588	632	515
CNRS		170	131	141	138	130	125	140
ISBL	282	327	252	228	207	233	244	124
Entreprises en France	14,348	17,191	18,624	18,638	17,584	17,955	18,152	22,001
Filiales de groupes	5,852	5,501	8,013	7,475	7,057	6,987	5,413	5,999
Autres entreprises	8,101	11,331	10,309	10,862	10,257	10,655	12,319	15,687
Organismes professionnels	395	359	302	301	270	313	420	314
Etranger et organismes internationaux	7,850	7,911	6,257	6,086	6,180	5,707	6,212	6,147
Filiales de groupes		1,864	1,864	1,948	2,054	2,010	2,038	2,260
Autres entreprises		5,232	3,932	3,718	3,835	3,455	3,818	3,575
Organismes internationaux ou étrangers		815	461	420	291	242	356	312
TOTAL DEPENSES EXTERIEURES DE R&D	24,384	27,693	27,301	27,230	26,243	26,189	26,941	30,641

Source : MEN / DPD

(1) La rubrique 'Autres organismes' comprend L'INRA, l'ONERA, l'INRIA, le CNES etc...

4° De façon surprenante la R&D dans les technologies de l'information et de la communication régresse

Tableau 5 / RDE France
La R&D dans les technologies de l'information et de la communication (TIC)

	1994	1996	1997	1998	1999
DIRD en MF	32 207	31 210	33 833	32 200	32 211
<i>en % du total</i>	29,7	27,8	29,7	27,8	26,3
Financement public en MF	6 811	6 261	5 376	4 944	5 250
<i>en % du total</i>	38,7	41,0	41,1	41,3	36,8
- dont financement Défense	4 707	4 312	3 606	3 252	3 533
- dont financement civil	2 104	1 950	1 770	1 692	1 717
- dont STSI	1 435	998	787	769	552
Chercheurs et ingénieurs en ETP	26 340	26 048	27 760	26 789	27 657
Effectif total de R&D en ETP	45 969	44 084	47 942	45 511	45 906

Source : MEN /DPD / Note d'information 01-50

Sont classées dans la catégorie des TIC, les activités suivantes :

- *Activités industrielles : fabrication d'ordinateurs et d'autres équipements informatiques (NAF 300 C), fabrication de fils et câbles isolés (NAF 313), fabrication d'équipements de radio, télévision et communication (NAF 32), fabrication d'instruments de mesure et de contrôle (NAF 332), fabrication d'équipements de contrôle des processus industriels (NAF 333) ;*
- *Activités de services : télécommunications (NAF 642), activités informatiques (NAF 72)*

2- Place et rôle de la R&D dans les stratégies des entreprises

Le poids des fusions-acquisitions relativise la place des objectifs technologiques

Les investissements de R&D (tels qu'on peut les mesurer par les études sur l'investissement direct à l'étranger) sont d'abord des opérations de rachats. L'acquisition d'actifs technologiques apparaît rarement comme le motif principal d'une opération de rachat ou de fusion : c'est généralement la conséquence de décisions prises pour des motifs qui ne sont pas de nature technologique, comme l'implantation sur un marché ou la recherche de la taille critique (Madoeuf et Lefebvre, *Education & Formation*, Avril-Juin 2001)

Le laboratoire central, forme obsolète de l'organisation de la recherche industrielle ?

Les laboratoires centraux de R&D ont concrétisé l'autonomisation des fonctions de recherche et de développement au sein des entreprises. Qu'en est-il maintenant ?

Au préalable, on rappellera que les laboratoires centraux des grandes entreprises ont assuré des fonctions qui vont bien au-delà de la production des connaissances à l'intérieur de la firme et de l'absorption des connaissances externes nécessaires.

Le rôle de « pépinière », c'est-à-dire de formation de l'encadrement technologique de l'ensemble de l'entreprise, leur a souvent été attribué (Beltramo ; Paul et Perret, *International Journal of Technology Management*, 2001). Le développement des politiques de « vivier » pourrait mettre en péril l'accumulation des savoirs et savoirs-faire au sein des laboratoires industriels (Courpasson, in Lanciano et Alii, « Les acteurs de l'innovation et l'entreprise », 1998).

À l'exception du secteur de la pharmacie, la recherche proprement dite ne mobilise qu'une partie restreinte des ingénieurs affectés aux laboratoires centraux de R&D. A titre indicatif, dans l'ancienne organisation des prestigieux Laboratoires Bell, lorsque ceux-ci constituaient les laboratoires centraux d'AT&T, 1 300 ingénieurs seulement sur 24 000 étaient employés dans la partie recherche (Buderi, *Technology Review*, Sept/Oct 1998).

Cette évolution interne s'accompagne de fermetures ou démantèlements de grands laboratoires centraux. Les exemples étrangers sont connus : AT&T, IBM, General Electric, Xerox, Kodak... En France, l'ex laboratoire central de recherche de Thomson (maintenant Thales) connaît le même sort.

La recherche industrielle semble donc marquée par l'externalisation d'une partie des activités de R&D et l'intégration plus poussée de la fonction de R&D aux autres fonctions de l'entreprise et, de façon complémentaire, par l'augmentation de la mobilité interne entre la fonction de recherche et les autres fonctions.

3- Emergence d'une industrie de la connaissance ?

Spécialisation de firmes indépendantes dans la production de compétences et de connaissances technologiques : bureaux conseils en ligne avec contrats à long terme, assistance accompagnant la vente de logiciels, co-engineering, tests à distance, contrôle de qualité, ...

En raison de possibilités accrues d'appropriation, donc de commercialisation, des méthodologies spécifiques de résolution des problèmes, et de coûts de transactions réduits grâce au développement des TICS (Antonelli).

Ces nouvelles firmes sont présentées comme des convertisseurs, dans les deux sens, entre les connaissances tacites fixées chez les clients apprentis et les connaissances «quasi-génériques» des utilisateurs compétents des universités et des laboratoires publics ;

Les bureaux d'études et de conseils, comme les institutions de recherche indépendantes ou intermédiaires, sont en fait très dépendants de la recherche universitaire (Laperche, Weingart).

4- La recherche partagée : de quoi parle-t-on ?

Le partage des coûts de R&D en ce qui concerne la coopération technologique inter-firmes, la nécessité d'obtenir des ressources additionnelles dans un contexte de pénurie pour les laboratoires universitaires et publics et les perspectives d'appropriation des avancées scientifiques pour les partenaires industriels sont des explications élémentaires mais relativement robustes du développement des collaborations scientifiques et technologiques. Les analyses qui interprètent ces coopérations comme de véritables créations collectives de

connaissances reposant sur l'hybridation des organismes partenaires semblent liées à des contextes particuliers (biotechnologies). De même, l'accroissement des co-signatures entre chercheurs industriels et universitaires (Stephen), n'implique pas ipso facto une véritable collaboration scientifique, des études sectorielles montrent que la co-signature peut-être seulement la contrepartie de matériels mis à disposition du laboratoire universitaire.

À propos des conditions de reproduction de la science, l'argument de Gibbons, Etzkowitz et alii consiste à reprendre les considérations des sociologues des sciences constructivistes, tels David et Collins (1966) pour qui les nouvelles disciplines ne sont plus issues des anciennes, mais naissent d'une conjonction d'intérêts théoriques et pratiques (ex. de l'informatique, de la science, des matériaux, des nanotechnologies). Ainsi pour Gibbons ce qui justifie le passage à un nouveau mode de production de connaissance c'est que des connaissances fondamentales seraient produites en dehors de la recherche disciplinaire (ce serait vrai dans les sciences informatiques, des matériaux, biomédicales et de l'environnement qui échapperaient au modèle disciplinaire).

A l'opposé, pour Weingart, la persistance des disciplines au-delà des problèmes à résoudre est le fait inéluctable de la différenciation fonctionnelle de la production de connaissances scientifiques.

En résumé

Les firmes peuvent avoir intérêt à financer une partie de la recherche de base (Mowery, Cohen et Levinthal, Rosenberg), mais dans des proportions qui de toute façon ne peuvent rester que très limitées en raison de l'incertitude des résultats. Ceci se manifeste essentiellement dans le secteur de la pharmacie.

L'opposition fondamentale entre la recherche disciplinaire telle qu'elle s'est constituée dans les universités et la recherche de la solution d'un problème telle qu'elle se pose dans la production ne semble pas abolie (Perrin).

5- Quelques données sur l'emploi des docteurs par la recherche industrielle

Note : le dernier rapport sur les études doctorales souligne l'augmentation des emplois en entreprise, mais ne permet pas de mesurer ce qu'il en est pour les emplois de chercheurs industriels.

Les diplômes des chercheurs en entreprise en France (en %)

	1984	1990	1995
Ensemble des chercheurs	100,0	100,0	100,0
. Promotion par le travail	15,9	15,4	13,9
. Licence ou maîtrise, DEA	10,1	11,7	12,1
. Diplôme d'ingénieur	60,1	54,8	55,0
. Docteur-ingénieur	3,4	3,6	5,2
. Doctorat	5,9	8,2	7,3
. Autres	4,6	6,3	6,5

Sources : enquête chercheurs/DGRT (MESR/DGRT/SDSP/Département des statistiques, 1998)

**Hors non ventilés*

***Les données à partir de 1992 ne sont pas comparables aux précédentes pour des raisons de changement de méthode et de champ de l'enquête.*

Conclusion

Les politiques ont mis l'accent sur l'orientation des docteurs vers le secteur privé; l'évolution de la recherche industrielle et les besoins de renouvellement de la recherche universitaire et publique, dont il sera sans doute question dans la prochaine table ronde, doivent, de notre point de vue, recentrer l'attention sur les flux de docteurs nécessaires à la reproduction de la recherche académique.

Nous venons d'effectuer une recherche de comparaison internationale, dans les six pays (France, Allemagne, Angleterre, Portugal, Autriche et U.S.A.), sur les formes de collaboration académique entre l'industrie et le système d'enseignement supérieur et de recherche. Cette recherche, financée par la Commission Européenne dans le cadre de Programme TSER (Targeted Socio-Economic Research), a été réalisée par un réseau d'équipes de chercheurs dont la coordination a été prise en charge par le LEST (laboratoire d'économie et de sociologie du travail)¹³. Elle avait pour but de comparer, sur le plan international, les pratiques de collaboration scientifique entre Entreprises et Universités ou Laboratoires nationaux de recherche scientifique qui visent à renforcer les capacités d'innovation des entreprises. En particulier, nous avons étudié les pratiques de transfert des connaissances et les formes de collaboration dans la production des compétences spécialisées de haut niveau, en choisissant trois secteurs clés : informatique, télécommunication et pharmacie. Notre méthodologie consistait notamment à construire une cinquantaine de monographies d'entreprise, sur la base d'entretiens semi-directifs (à partir du même guide d'entretien), auprès de divers acteurs (ingénieurs de R/D, chefs de projets, managers de R/D et universitaires, chercheurs) qui sont engagés dans les activités de collaboration scientifique. Le rapport final, en cours d'évaluation par la Commission, va être mis sur le site Web du LEST, dès que possible.

¹³ Il s'agit d'un contrat européen SESI (TSER SOE1-CT97-1054) mené par LEST durant 1998-2001. La coordination générale a été assumée par Eric Verdier, *chief-coordinator*.

QUELQUE OBSERVATION SUR LES CHANGEMENTS ORGANISATIONNELS DU SYSTEME DE R/D : *le cas d'une firme française de l'informatique*

Hiroatsu NOHARA

Dans ce papier, nous allons d'abord présenter la transformation de l'environnement de l'industrie informatique depuis la fin des années 80. Ensuite, nous monterons rapidement le cas d'une entreprise française de l'informatique, pour savoir comment elle a réagi à ces changements industriel, technologique et concurrentiel. Enfin, nous tenterons d'analyser, de façon chronologique, la nature de transformation subie par le système de R/D dans cette entreprise.

1- Glissement «paradigmatique» dans l'informatique

Aujourd'hui, l'industrie informatique européenne, réduite à quelques firmes qui ont survécu sur ce marché très concurrentiel, traverse une crise profonde. Cette crise n'est ni simplement conjoncturelle, ni cyclique. Depuis une quinzaine d'années, l'informatique mondiale dans son ensemble est confrontée, avec l'avènement de PC et l'Internet, à des changements profonds d'ordre organisationnel, technologique, concurrentiel. Les firmes européennes voient s'affaiblir davantage leurs positions, du fait qu'elles ont du mal à maîtriser ces changements qui proviennent de la transformation du paradigme informatique.

1) Avec la standardisation (développement des machines compatibles avec IBM), toutes les propriétés du système « propriétaire » ont disparu : la fermeture de la clientèle ; la constitution des marchés « monopolistiques » segmentés par chaque constructeur. Avec le « système ouvert », les systèmes informatiques des différents constructeurs deviennent à peu près compatibles, les produits substituables, et une véritable concurrence par les prix voit le jour. Les constructeurs européens ont encore des systèmes d'exploitation « propriétaires » et une clientèle captive qui représente la plus grande partie de leur activité. L'informatique européenne est donc positionnée sur des marchés à croissance faible, voire en déclin rapide.

2) Un des aspects fondamentaux de l'évolution de l'industrie informatique renvoie au passage à une informatique de réseau basée sur PC. Il s'agit d'un passage important, car le contrôle de la micro-informatique se trouve transféré à l'éditeur et au producteur de microprocesseurs. En fait, l'informatique traditionnelle, fondée sur une architecture propriétaire, présupposait une forte intégration verticale de la firme, de la conception des processeurs à la vente des produits. L'avènement de la micro-informatique a rompu cette intégration traditionnelle. Les systèmes informatiques se sont progressivement reconstruits autour du micro-ordinateur, les éléments du système étant désormais fournis par différentes firmes. Une telle segmentation de l'offre réduit considérablement le pouvoir des constructeurs. On assiste donc à un bouleversement des rapports entre constructeurs et fournisseurs. L'essentiel de la valeur ajoutée se réalise ainsi en dehors de l'intégration et de l'assemblage. Elle se transfère au niveau de « l'immatériel », c'est-à-dire au niveau de la production d'architectures et des logiciels d'exploitation.

3) Autour de l'activité informatique, de nombreux services se sont développés ; leur production est assurée soit par des firmes informatiques intégrées, soit par des entreprises spécialisées. L'entreprise intégrée contrôle l'ensemble de la chaîne de valeur, depuis les composants, l'assemblage, la fourniture de logiciels-systèmes, jusqu'à la maintenance. Les entreprises indépendantes, spécialisées dans le logiciel ou les services, se sont développées. Ainsi, l'industrie informatique subit aujourd'hui une complexification du champ concurrentiel, avec une multitude d'entreprises qui opèrent aux différents stades du cycle de production. Les frontières entre les différents segments du marché deviennent encore plus floues par le jeu complexe des alliances. La distinction entre « matériel » et « immatériel » est de moins en moins significative. La structure du marché s'est profondément modifiée en faveur de la production immatérielle. La part immatérielle (logiciels plus services) passent de 15 % du marché total mondial en 1984 à 48,5 % en 1995 et dépasse largement 50 % au début de l'an 2000.

4) Le développement des technologies « numériques » transforment les terminaux traditionnels en terminaux « intelligents » capables d'intégrer les différentes formes de communication jusque là non-compatibles (informatique, télécommunications, audiovisuel). Ainsi, l'avènement du « tout numérique » conduit à la reconfiguration de l'industrie mondiale de l'information. La fusion technologique autour de l'Internet rend obsolète les frontières entre la télécommunication, les services de logiciels et l'industrie informatique.

2- Transformation de la politique de recherche-développement

Dans la tourmente de cette crise informatique des années 90 et du glissement paradigmatique qui l'accompagne, B-société a été ainsi obligée de repenser et de réorienter profondément sa politique scientifique. À l'origine centrée lourdement sur les métiers de constructeur (conception et fabrication des systèmes propriétaires), elle évolue vers les métiers des services et des nouvelles technologies. Son portefeuille d'activités se recentre sur les serveurs haut de gamme, les logiciels (sécurité et administration des systèmes) et la carte à microprocesseur. Ce double déplacement conditionne donc largement l'évolution de la politique de R/D et par là des stratégies d'adaptation des ressources humaines. En même temps, les alliances technologiques avec d'autres entreprises deviennent l'un des éléments déterminants pour renforcer sa compétitivité, dans la mesure où un seul producteur ne peut plus couvrir toutes les gammes de technologies génériques.

Ces réorientations entamées depuis le début des années 90 sont alors menées à plusieurs niveaux. En premier lieu, elle tend à privilégier nettement les recherches finalisées dont l'application est supposée immédiate. Ainsi, elle supprime toute une gamme de recherches portant sur les thèmes considérés comme trop académiques, en arrêtant par exemple son laboratoire central ou fermant des unités mixtes. En deuxième lieu, elle transforme le mode de pilotage des projets de recherche : il passe d'un pilotage centralisé à un pilotage décentralisé. Ainsi, alors que la Direction Recherche centralisait les ressources financières constituées par le prélèvement d'une somme fixe à chaque Division et la décision de son affectation, c'est désormais chaque « *Business Unit* » qui contracte directement avec l'équipe de recherche. En troisième lieu, elle développe une stratégie de l'externalisation des recherches appliquées en coopération avec des partenaires privés ou publics. Cette externalisation va des coopérations ponctuelles avec France Télécom, avec des universités américaines ou européennes jusqu'à la convention de recherche pour 5 ans avec l'institution publique de la recherche, en passant par la participation à de nombreux programmes lancés par la Communauté Européenne. En quatrième lieu, la stratégie d'alliances technologiques avec les partenaires industriels

constitue un moyen privilégié de partager les frais de recherche et développement, et en même temps elle permet à B-société de centrer ses ressources rares sur ses points forts.

3- Evolution du système de R/D chez B-société

Nous pouvons distinguer, de façon relativement claire, trois périodes qui ont marqué l'évolution récente du système de R/D au sein de B-société. Cette périodisation n'exclut toutefois pas des moments transitoires entre deux périodes. Nous essayerons de styliser, de manière chronologique, les principaux traits caractéristiques de l'organisation, en mettant l'accent sur les dimensions telles que le mode de financement de la recherche, le pilotage des programmes, l'organisation de l'équipe, les partenaires privilégiés, la nature et la forme de résultats ou compétence professionnelle, etc. Le tableau 1 résume ces différents faits stylisés selon trois périodes.

Tableau 1 / Caractéristiques de modes d'organisation de R/D chez B-société

	Phase I (jusque 1994) Laboratoire central/laboratoire mixte	Phase II (1996-2001) Externalisation de R/D et Partenariat stratégique (Convention de recherche-B- société/Inria)	Phase III (depuis 1999) Formes hybrides de collaboration
Ressources financières	% prélevé sur chiffre d'affaires de toutes les divisions	Ressources autonomes de B.U. (Business Unit)	Moins de ressources internes ; recherche de financement externe
Distribution	Enveloppe budgétaire globale annuelle	B.U. finance directement chaque projet (+ ressources Inria)	Financement mixte interne/externe
Pilotage de programmes	Direction de Recherches (conseil d'orientation ; contrat d'objectif)	Co-direction (B-société et Inria) en théorie. Mais BU pilote directement le projet	Pilotage cas par cas (opportunisme)
Organisation d'équipe	Autonomie forte, (les chercheurs avaient des liens informels avec leur environnement)	Très encadrée (orienté vers l'objectif précis et limité dans le temps)	Autonomie accrue mais contrainte forte par l'obligation de résultat (ex. Start-up)
Partenaire	Partenaires interne/externe diffus	Partenaire stratégique (ciblé et unique)	Partenaires externes multiples et divers
Output	Accumulation des connaissances ; mais faible diffusion interne	Acquisition immédiate des connaissances (transfert direct des technologies, mais peu de création)	Co-développement et partage des connaissances (spécialisation flexible). Mais l'exploitation de résultats reste incertaine ; Start-ups
Compétence-clé d'acteurs	Capacité scientifico-académique, Capacité à formaliser des connaissances	Capacité à détecter les besoins potentiels de marché et à assurer l'adéquation entre les ressources technologiques et le potentiel du marché	Aptitude scientifique + capacité à négocier avec les multiples partenaires

Source : Monographie de l'entreprise B-société, 32 pages, Nohara Hiroatsu, 2000 (Projet SESI)

A) Période I (structuration des activités de R/D autour du laboratoire central)

B-société avait, jusqu'au début des années 90, une politique intégrée de la fonction R/D en son sein, tout en nourrissant des relations formelles et informelles avec les universités ou les instituts nationaux de recherche publique.

Concrètement, B-société avait un laboratoire central ayant pour but de mener les travaux de recherche fondamentale dans le domaine de « *hardware* » (technologies CMOS, multi-processeur, carte à mémoire etc.), dans le domaine de « *software* » (architecture, modèles informatiques, nouveaux langages etc.) ou encore dans la mathématique appliquée (méthodes formelles). Ce laboratoire fonctionnait tout à fait comme n'importe quel laboratoire universitaire : doté d'une cinquantaine de chercheurs, il accueillait autant de doctorants, post-docs ou stagiaires qui étaient souvent sous la co-direction des professeurs universitaires et des chercheurs d'entreprise ; les chercheurs visaient avant tout à accumuler les connaissances académiques, en publiant au maximum des articles dans des revues scientifiques. Comme ils n'avaient pas de partenaires internes au niveau des Divisions, ils avaient peu de capacité à diffuser leurs connaissances au sein de l'entreprise.

Il avait aussi une relative autonomie financière pour réaliser des recherches de base, dans la mesure où chaque année, une enveloppe budgétaire y était affectée de façon centralisée et récurrente. De même, B-société avait des relations de collaboration structurées du type « laboratoire mixte » avec son environnement scientifique, notamment avec les unités universitaires, l'Inria ou de CNRS.

Cette infrastructure basée sur le laboratoire central s'est vue cependant confrontée à des limites importantes depuis le début des années 90. Pour des raisons stratégiques et financières, B-société décide alors de supprimer le laboratoire central et de liquider la majorité des liens coopératifs du type laboratoire mixte (IMAG).

Le système de « *Corporate Research* » tel qu'il a été pratiqué jusqu'au début des années 90 chez B-société a été sérieusement mis en question, du point de vue de son efficacité. En effet, ce système centralisé s'est avéré « peu performant », dans le sens où « les activités de recherche effectuées à l'époque au laboratoire central ou aux laboratoires mixtes ont rarement débouché sur quelque chose de concret au niveau des produits... ». De la même manière, l'expérience de la collaboration très formalisée avec une université a été vécue comme un échec. « Cette coopération a été assez efficace au niveau de la recherche. Mais, les résultats qui ont été acquis là, nous n'avons pas réussi à les transférer vers B-société. Pour qu'un résultat soit transféré, il faut une vision 'marché'. Il faut que le *Business Unit* (B.U.) voit ce qu'elle peut en faire... »

Ces expériences montrent que la création de connaissances centrée sur le laboratoire central ou sur les coopérations strictement académiques ne donnait pas tout à fait les résultats escomptés au niveau de l'exploitation des technologies :

- Soit, « la recherche a tendance à tourner en roue libre sans prise avec la réalité ».
- Soit, le management n'est pas en mesure d'évaluer, souvent pour des raisons cognitives, la potentialité technologique des résultats scientifiques. « Il y avait des résultats académiques qui étaient en avance de 10 ans. »

B) Période II (Externalisation des activités de R/D sous forme d'alliances stratégiques ; Partenariat stratégique sous forme de Convention de Recherche)

La réflexion sur ces expériences passées conduit donc B-société à concevoir un nouveau type de stratégie de recherche¹⁴. Celui-ci s'est matérialisé, après la suppression du laboratoire central au milieu des années 90, en deux orientations:

a) D'une part, il s'agit d'une externalisation accrue des activités de R/D sous forme des alliances stratégiques. Etroitement associée à la politique interne de R/D, la stratégie d'alliances technologiques joue un rôle de plus en plus important. L'imbrication de ces deux dimensions – interne et externe – de R/D est forte, dans la mesure où l'une et l'autre se définissent mutuellement. « Pour bien coopérer avec les partenaires compétents, on a besoin d'être, soi-même, très compétent dans les domaines technologiques ciblés et complémentaires. D'où il importe de pouvoir choisir ses domaines de compétence et d'y concentrer ses ressources financières et humaines, afin d'atteindre une certaine masse critique. »

Il est évident que le seul producteur n'a désormais plus de capacité de développer toutes les gammes de technologie dans le domaine de l'informatique où la spécialisation prime. De plus, l'accélération du développement des technologies et l'accroissement du coût de R/D font qu'il devient primordial de nouer des accords ou des alliances avec des partenaires industriels et surtout de construire une compétence « architecturale » visant à tirer le meilleur profit de ces coopérations.

B-société a multiplié, depuis le milieu des années 90, les alliances avec différents partenaires industriels. Dans la majorité des cas, ces alliances ou partenariats technologiques portent sur une collaboration au développement des produits ou technologies. Elles impliquent souvent la constitution d'équipes de projet mixtes ou en parallèle qui sont plus ou moins importantes. Entre les partenaires sont alors échangés les ingénieurs/chercheurs qui jouent le rôle de dissémination technologique à travers leur apprentissage et leur mobilité. « Chaque fois qu'on a un accord important avec des sociétés externes, ils (des ingénieurs de B-société) partent pour un an ou deux chez les partenaires. En ce moment, on a une quinzaine d'ingénieurs (de B-société) chez un producteur de semi-conducteur... Ils partent pour faire du développement, en partenariat, chez nos partenaires. » Ce type de logique s'est développé, surtout depuis que B-société a abandonné ses activités de R/D en interne sur les composants.

b) D'autre part, B-société a noué un partenariat stratégique avec l'Inria (Institut National de Recherche Informatique et Automatique) sous forme de GIP pour 5 ans. Cette seconde orientation fait que B-société remplace totalement ses capacités internes de recherche dans les domaines des logiciels par l'apport externe en provenance du potentiel scientifique de l'Inria.

Cette convention, née en 1996, avait pour but de sauvegarder le potentiel des ressources scientifiques accumulées au sein du laboratoire, notamment les ressources humaines, tout en donnant une nouvelle orientation à la recherche. En effet, la suppression du laboratoire a créé une dispersion des chercheurs.

¹⁴ Il faut rappeler aussi qu'à cette époque, B-société a entériné une stratégie globale de première importance qui se répercute sur d'autres dimensions. Comme IBM ou d'autres groupes européens l'ont déjà commencé, elle décide alors de passer d'un constructeur centré sur le « *hardware* » à une entreprise de « services ». Ce changement de cap, qui tend à diminuer l'importance de la recherche liée à « *hardware* », reste en filigrane derrière l'émergence de cette nouvelle orientation.

- Une partie d'entre eux a quitté l'entreprise pour aller vers l'enseignement supérieur, ce qui montre que certains avaient un haut niveau de capacité scientifique, reconnue dans le monde académique.

- Une autre partie a été absorbée par l'équipe de développement au sein des B.U.

- Un quart des chercheurs a été intégré dans « Trade », programme d'actions de recherche initié dans le cadre de la convention GIP avec l'Inria.

Par delà ce problème de ressources humaines, « Trade » s'est surtout donné comme tâche de changer le mode de pilotage des recherches, en accordant la priorité au transfert des technologies existantes entre chaque B.U. de B-société et son partenaire institutionnel, l'Inria. « Les objectifs sont beaucoup plus en terme de transferts de technologie que de recherches. La recherche est déjà faite par l'Inria. Il y a des résultats, des technologies et des compétences qui existent. L'objectif de cette action « Trade » est de prendre ces technologies ou ces compétences pour très rapidement avoir des résultats qui soient injectables dans nos produits ... ». Pour renforcer ce mécanisme de transfert, B-société a aussi changé le mode de financement des recherches, dans le sens où chaque action « Trade » est directement financée par le B.U. qui la commande. Ce pilotage de la recherche par l'aval - le marché - a alors visé à transformer les comportements des chercheurs qui ne s'intéressaient pas forcément aux débouchés de leurs travaux.

Nous allons nous attarder un peu sur la nature de la Convention de Recherche GIP « Trade » et son fonctionnement.

i) Ce programme d'actions « Trade » s'appuie sur une Convention GIP pour une période de cinq ans. Elle définit le fonctionnement du groupement d'intérêt économique (GIE), en même temps les conditions juridiques générales dans lesquelles se déroule chaque contrat de recherche. Elle permet donc de simplifier la procédure de contractualisation de chaque action.

En ce qui concerne les conditions du déroulement des contrats, il est précisé, d'une part, que le financement des actions est partagé à égalité par les deux parties et que les deux parties restent copropriétaires des résultats issus des actions communes. Par delà ces aspects formels, il est intéressant de constater deux choses :

En premier lieu, la contribution de chacun correspond grosso modo au coût des ingénieurs/doctorants ou pos-docs impliqués dans le projet et les frais d'hébergement des ingénieurs/chercheurs pour B-société (ils sont systématiquement détachés sur le site Inria).

En deuxième lieu, les connaissances antérieures (les brevets, les logiciels, les dossiers techniques, les procédés, les savoir-faire, etc.) détenues par chaque partie restent la propriété de chacun, mais sont mises à disposition du groupement GIP, sous forme de licence simple. Par ce biais, B-société a un accès privilégié aux connaissances accumulées et brevets déposés par l'Inria.

D'un autre côté, l'Inria conserve le droit d'exploiter les résultats de ces recherches coopératives, soit sous forme de publications, soit sous forme de concession des licences à un tiers.

ii) Quant à l'organisation du GIE, elle comporte trois niveaux de structure administrative. Le comité de direction, composé de quatre hauts responsables, se réunit pour décider du budget, des grands axes ou des modes de fonctionnement. Au deuxième niveau, il y a le comité de pilotage. C'est l'instance où on décide, de façon collégiale, de lancer telles ou telles actions concrètes. Au troisième niveau, on retrouve la direction opérationnelle qui prend en charge le management pratique du programme. Elle s'appuie sur deux administrateurs : l'un a 28 ans d'expérience chez B-société ; l'autre, chercheur expérimenté, a fait une longue carrière au sein de l'institution de recherche. Ces deux managers ont la mission de faire l'interface entre les deux entités à travers la supervision des projets et la prospection/négociation des nouvelles idées à lancer.

Le lancement d'un projet, normalement pour une durée de 12 à 24 mois, doit correspondre à des besoins clairement exprimés par un BU, puisque c'est lui qui finance entièrement cette action. « Trade » ne dispose d'aucun fonds spécial lui permettant de financer le projet. La logique de « *market-pull* » est ici très affirmée, dans la mesure où le B.U. est considéré comme « division cliente » qui assume la totalité des coûts de contrat, en prenant certains risques. De ce point de vue, l'impératif économique encadre très fortement les actions de l'équipe (résultat, délai et coût, etc.).

iii) Une équipe de projet, composée en moyenne de 2 à 10 personnes, est dirigée par un chef de projet nommé par le BU. Ces chefs de projet n'ont plus du tout le profil de chercheur comme dans la période antérieure. Ils représentent alors les acteurs clés qui incorporent la nouvelle compétence professionnelle. Ils doivent posséder la capacité à synthétiser une expertise technologique – qui permet d'évaluer le potentiel technologique – et une expertise marketing - qui permet de détecter les besoins du marché.

L'équipe étant systématiquement localisée sur l'un des 5 sites de l'Inria, les ingénieurs/chercheurs de B-société sont détachés sur le site Inria. Les différents projets, une fois terminés, doivent déboucher impérativement sur le transfert des résultats plus ou moins tangibles. Ils peuvent correspondre à trois types de l'output. Le premier correspond à des nouvelles fonctionnalités intégrées dans les produits existants. Ce type de transfert se fait souvent en continu, donc le contrat de projet a tendance à être renouvelé régulièrement dans le temps ; le second traduit la création de nouveaux produits ou de nouvelles lignes de produit, ce qui constitue le cas du transfert le plus visible, même si la réussite commerciale est loin d'être acquise d'avance ; le dernier type est, sans doute, moins visible, dans le sens où le transfert correspond à la transmission des expertises utiles aux services internes du BU, mais ayant peu d'effets immédiats sur les produits, comme par exemple une sorte d'expertise permettant la veille technologique.

Notons que le transfert de ces résultats s'accompagne assez systématiquement de la mobilité des personnes chez qui les compétences sont incorporées. Le transfert entre l'équipe de projet et le BU ne va pas toujours de soi, parce que les technologies comportent plus ou moins une part de connaissances tacites ou non-codifiées. Il existe donc toujours la mobilité de personnes qui assurent le transfert des connaissances ou de savoir-faire vers le BU.

Sur le plan quantitatif, cette convention a débouché au moins sur 25 projets de transfert dont huit produits nouveaux ou composantes du système informatique et sur 14 brevets déposés en 4 ans. En plus, une centaine d'ingénieurs/chercheurs de B-société ont été impliqués dans ce processus de transfert de technologies, donc se sont formés à de nouvelles technologies et ont acquis de nouvelles compétences.

C) Période III (Formes hybrides de collaboration scientifique et technologique)

À la veille de l'an 2000, la stratégie de R/D commence de nouveau à évoluer sous une très forte pression concurrentielle, et notamment par la pénurie de fonds réservés à la R/D. En effet, le BU a tendance à réduire le nombre de projets à confier à « Trade ». Tout en poursuivant la politique du partenariat stratégique avec l'Inria, B-société tente alors de diversifier, à tout azimut, ses ressources de financement, quitte à perdre une part de sa marge de manœuvre sur les projets engagés. Tout se passe comme si sa stratégie de R/D devenait à la fois floue, multiforme et parfois incontrôlée.

La multiplication des projets de recherche se poursuit donc au-delà des cercles des partenaires déjà connus. Ainsi, certains projets sont intégrés dans les consortiums européens, d'autres projets ont des partenaires extérieurs industriels comme Sun, Baan ou Netscape, etc. Ce partenariat extérieur constitue bien sûr un apport de compétences complémentaires, mais aussi et surtout une source financière de remplacement, notamment dans le cas des projets

européens. Le management pousse au maximum les différentes équipes à s'insérer dans les projets européens qui sont, à ses yeux, extrêmement intéressants sur le plan financier. Toutefois, chaque équipe étant plus autonome - moins dépendante du BU -, elle développe une logique de « prestataire de services » indépendant et parfois elle se déconnecte des besoins internes. La recherche prioritaire des financements fait donc émerger des comportements opportunistes de la part des équipes, ce qui rend difficile de maintenir une cohérence d'ensemble. Le coût de coordination devient alors très élevé.

En particulier, il apparaît de plus en plus problématique d'exploiter en interne les résultats issus de ces différentes coopérations à caractère ponctuel avec de multiples partenaires, à cause du morcellement des connaissances détenues par chacun. Un certain nombre de projets européens, menés avec des universitaires étrangers ou des PME, ne donnent pas non plus, faute de confiance, de résultats précis et immédiatement exploitables.

Il faut également noter que la forme d'output technologique se transforme. B-société commence ainsi à favoriser une forme de valorisation des résultats scientifiques qui n'était pas familière à sa culture d'entreprise. En effet, quatre *start-ups* ont vu le jour depuis 1999, soit à partir d'une initiative individuelle, soit dans le cadre de Convention de programme « Trade » avec l'Inria. Le premier *start-up* a été lancé par 4 ingénieurs de B-société et 2 chercheurs de l'Inria dans les domaines de « certification de protocoles et machines virtuelles embarquées ». Le deuxième, entrepris par 3 ingénieurs de B-société, porte sur les technologies facilitant l'accès aux environnements hétérogènes de données sur l'Internet. Les deux autres concernent les portails Internet basés sur les logiciels mis au point par l'Inria. Tous ces *start-ups* ont été soutenus, dans un premier temps, soit par le contrat exclusif avec B-société ou un gros client du type opérateur téléphonique, soit par les dispositifs d'incubation et de fonds d'amorçage mis en place par l'Inria¹⁵ depuis 1998.

Le programme « Trade » n'avait nullement comme vocation de créer des *start-ups*. D'ailleurs, le démarrage de deux *start-ups* sur quatre a été décidé lorsqu'après le lancement du projet, des divergences sont apparues entre son objectif initial et la stratégie du B.U. « client ». « C'est une équipe qui a fini son activité dans le cadre de « Trade » dont, malheureusement, les résultats n'ont pas pu être exploités par la Division-cliente. (Elle) a recentré entre-temps ses activités sur d'autres choses. Ce projet, déjà bien avancé, ne l'intéressait plus... Le marché informatique évolue tellement vite. On a donc décidé de créer (ce *start-up*) pour exploiter par nous-mêmes les résultats de notre recherche... ». Chez B-société, ce phénomène des « *start-ups* basés sur le résultat de R/D » a émergé de façon un peu fortuite, aidé sans doute par l'air du temps. Mais, cet apprentissage qu'elle a eu à faire par hasard a incité B-société à créer une politique plus systématisée de l'essaimage. Ici, l'expertise des acteurs dépasse largement la dimension purement technologique. Les ingénieurs ou chercheurs sont conduits à être des « entrepreneurs » sachant négocier avec de multiples partenaires commerciaux, financiers, technologiques.

En conclusion

Le modèle d'organisation de Recherche/Développement évolue, comme nous l'avons vu à travers une observation au niveau micro, par des effets complexes d'éléments exogènes et endogènes au système de R/D. En fonction de cette évolution, les règles ou procédures d'organisation et les dispositifs de coordination changent rapidement. En parallèle, les schémas comportementaux d'acteurs ou la nature des compétences requises aux

¹⁵ Pour ce qui concerne ces dispositifs d'incubation des start-ups Inria, se référer à notre article : Mandanot-lanciano C et Nohara H, « Les spin-offs académiques dans le secteur de l'informatique en France », 21 pages, 2002, (article soumis à la RERU).

chercheurs/ingénieurs de recherche doivent se transformer, de sorte qu'ils se conforment aux nouvelles exigences.

Mais le problème est que, contrairement aux règles ou procédures, il n'est pas facile de faire évoluer les compétences des acteurs, leur identité et pratiques professionnelles. La construction de compétences suppose un processus long d'apprentissage et de socialisation. Et une fois construits, la compétence et le schéma mental acquièrent une sorte d'inertie, d'effets de « *path dependency* ». Il y a donc des tensions fortes entre l'évolution du modèle d'organisation de R/D et la transformation souhaitée des compétences des acteurs. C'est cet ajustement qui apparaît extrêmement difficile : le management de R/D consisterait à permettre aux acteurs individuels de procéder à des multiples apprentissages dans les meilleures conditions organisationnelles.

LES NOUVELLES FORMES DE RELATIONS ENTRE L'INNOVATION DES ENTREPRISES ET L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET LA RECHERCHE: *le cas du nouveau médicament*

Caroline LANCIANO MORANDAT

L'ouverture des marchés, la mise en concurrence, l'évolution des sciences et des techniques, l'introduction de certaines nouvelles technologies (génomique, robotique, technologies de l'information et de la communication ...), l'émergence de nouveaux savoirs et savoir-faire ont entraîné une modification de la position de l'entreprise dans le processus d'innovation. Ainsi, alors que dans la période précédente, les entreprises occupaient la place centrale dans cette dynamique (Lanciano et al 1998), elles s'effacent au début des années 2000, au profit de la relation Universités-Entreprises- Acteurs publics (la Triple Hélice, Etkovitz, Leydesdorf, 2000). Cela ne veut pas dire que l'entreprise ait perdu définitivement de son importance dans les dispositifs d'innovation mais qu'elle ne peut exister sans incorporer les ressources de son environnement ou les co-produire avec lui. Ses frontières deviennent floues, perméables et malléables en même temps que se multiplient les alliances et les coopérations entre entreprises et avec l'enseignement supérieur et la recherche. Cette modification a entraîné trois types de changement dans les entreprises de pharmacie:

- Des infléchissements dans l'organisation et le fonctionnement des entreprises,
- la transformation du métier de chercheur,
- L'émergence de nouveaux liens et de nouvelles médiations entre les entreprises et le système d'enseignement supérieur et de recherche.

Cette étude est centrée sur le processus de recherche d'un nouveau médicament et non pas sur la globalité du processus de R&D. Les conclusions présentées dans cette contribution reposent sur un travail monographique effectué dans des différentes entreprises de pharmacie européennes et américaines¹⁶.

1 -Des infléchissements dans l'organisation et le fonctionnement des entreprises

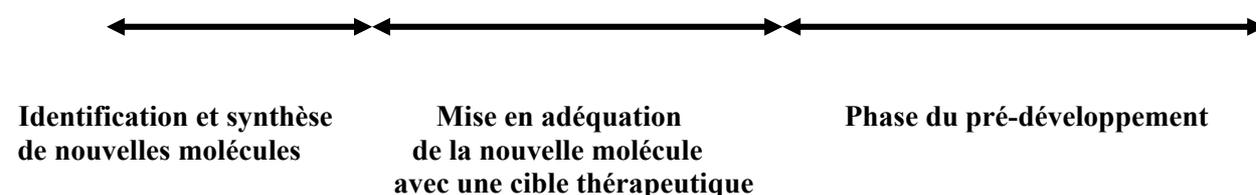
La modification de la position de l'entreprise dans son environnement infléchit son organisation et son fonctionnement, en particulier l'organisation de la R/D et du processus d'innovation, la gestion des ressources humaines et l'intensité et la nature des relations entre entreprises et avec le système d'enseignement supérieur et de recherche.

Le retournement du processus de recherche

¹⁶ Cette contribution est issue d'une recherche financée par la EC, « Système d'enseignement supérieur et de recherche et système d'innovation des entreprises (SESI) » 'TSERSOE1-CT97-1054) dirigée par Erix Verdier (LEST). Cette recherche a permis des investigations détaillées notamment dans une quinzaine d'entreprises de pharmacie en Europe (Grande Bretagne, Allemagne, Autriche, Portugal, France). Et aux USA.

L'accroissement de la concurrence et l'ouverture des marchés ont entraîné une internationalisation des entreprises. Cette internationalisation a conduit un certain nombre de ces entreprises à revenir sur l'adossement traditionnel de pharmacie sur la chimie, pour pouvoir se spécialiser sur des cœurs de métier (la santé animale ou la santé végétale) et être ainsi mieux armé pour affronter la concurrence sur un segment d'activité réduit. Ces entreprises se sont donc centrées sur des cibles thérapeutiques spécifiques (le cancer, les maladies neurologiques...). La même politique de réduction des coûts de recherche, les a amenée à limiter au maximum la durée des processus d'innovation et à le faire passer de dix/quinze ans à cinq/sept ans. Ces différents changements ont conduit à un retournement du processus de recherche et ont modifié l'implication des différents chercheurs dans le processus.

Le **processus de recherche antérieur** plaçait la chimie et le chimiste en amont du dispositif de recherche et du travail du biologiste :



La phase d'identification et de synthèse de nouvelles molécules était placée sous la responsabilité d'un chimiste et rassemblait des chercheurs et des techniciens de cette discipline. Les chercheurs avaient un doctorat en chimie et souvent une double formation de pharmacien. Ils étaient soit des universitaires, soit d'ingénieurs ayant poursuivi leur études par un doctorat : Ils jouaient le rôle d'intermédiaire entre l'entreprise et une unité de recherche en chimie. En effet, ils avaient été formés dans un laboratoire académique et leur recrutement par l'entreprise avait soit été rendu possible par les liens antérieurs existants entre l'entreprise et l'unité de recherche, soit été à l'origine de ces liens. Ces « intermédiaires » (« passeurs », Callon) étaient particulièrement utiles à l'entreprise durant cette phase où les relations et les transferts de savoir et de savoir-faire ont toujours été fréquents avec les chimistes industriels et ceux des universités et du CNRS. Par ailleurs, traditionnellement, c'était un moment du processus où le travail de recherche était largement assuré par des doctorants. La présence de ces étudiants dont l'activité de recherche était conduite sous la direction d'un académique mais dont le travail quotidien était dirigé par un industriel renforçait comme le financement de ces thèses les relations entre l'entreprise et l'unité de recherche.

La phase de mise en adéquation de la molécule sélectionnée avec une cible thérapeutique était placée sous la direction d'un docteur en bio-chimie ou en biologie, même si l'activité de recherche pouvait ponctuellement nécessiter aussi la compétence des pharmaciens et de vétérinaires. Par rapport à la phase précédente, les chercheurs étaient plus souvent titulaires de Bac + 4 ou 5 que de doctorat. Ils n'avaient pour la plupart plus de relations avec leur université d'origine, ce que n'était effectivement pas une obligation induite leur travail de recherche industrielle puisque celui-ci ne se faisait que dans l'entreprise.

La phase de pré-développement nécessitait l'interaction entre de multiples métiers : chimistes (synthèse et procédés), biologistes, pharmaciens, médecins, vétérinaires... Comme dans les phases précédentes, les diplômés de l'enseignement supérieur supportaient l'essentiel de l'activité ; il s'agissait surtout de Bac + 2 à Bac + 5, qui étaient le plus souvent des universitaires mais quelques ingénieurs (chimie des procédés) étaient aussi présents.

Les directeurs de ce type de projet étaient ceux qui avaient la maîtrise de la cible thérapeutique c'est-à-dire qu'ils étaient soit biologistes soit biochimistes. Toutefois, les

chimistes par leur position au sein du processus (amont et aval) et par leur rôle de passeur exclusif des savoirs académiques dominaient l'activité de recherche en pharmacie.

Le « retournement » du processus de recherche a consisté à définir d'abord la cible thérapeutique à atteindre, puis à trouver la molécule agissant sur cette cible. Il suppose donc que l'activité du biologiste d'identification de la cible soit antérieure à celle du chimiste. Alors qu'auparavant, l'industrie cherchait une utilité *a posteriori* à des molécules trouvées presque par hasard par le chercheur, il s'agit maintenant de ne rechercher une nouvelle molécule que lorsque, d'une part son action sur une maladie précise est spécifiée et d'autre part, son adéquation à une demande sur un marché est établie.



L'identification des cibles relève de l'activité du médecin et du docteur en biologie. Ces chercheurs travaillent sur le malade et sur la maladie pour comprendre comment une anomalie (par rapport à un modèle) apparaît et comment on peut agir dessus. Pour cela, ils utilisent des nouveaux savoirs produits par la recherche académique et clinique en biologie et en médecine et des nouvelles technologies génomiques¹⁷ tels que le séquençage et le génotypage, la bioinformatique, la génomique fonctionnelle, la protéomique... Ils sont donc amenés à entretenir des relations aussi bien avec des universités, des centres de recherche et des hôpitaux qu'avec des entreprises spécialisées dans les biotechnologies.

La phase de criblage et de génération de têtes de séries consiste à synthétiser une grande variété de molécules susceptibles d'interagir sur la cible thérapeutique préalablement identifiée. Ce travail se fait dans une intense collaboration entre des biologistes et les chimistes. Il est supporté par l'utilisation des technologies¹⁸ à haut débit : chimie

¹⁷ Technologies génomiques

- Séquençage: le gène est reconstitué à partir de fragments de séquences ADN de la région dans laquelle le gène est localisé. Il est ensuite séquencé afin d'analyser les différentes significations entre gènes de personnes saines et de personnes malades
- Génotypage: comparaison des cartes génétiques de populations saines et malades pour localiser une région du génome susceptible de contenir le ou les gènes responsables de la maladie
- Bio-informatique: elle a pour mission de faire évoluer l'environnement et les outils informatiques (bases de données, outils statistiques...) afin de permettre à l'ensemble des chercheurs d'exploiter au mieux la masse d'information produites à toutes les phases du développement du médicament.
- Génomique fonctionnelle: pour déterminer la fonction du gènes identifier comme responsable de la maladie, on étudie les impacts de sa présence et de son absence dans des cultures de cellules ou sur des animaux de laboratoire
- Bio-puces permettent de localiser et d'identifier des gènes en les comparant à des séquences d'ADN connues. L'élément essentiel de la bio puce: une plaque de silice sur laquelle on synthétise 30 000séquences d'ADN différentes correspondant à des fragments d'ADN humain
- Protéomique: cherche non pas à comparer des gènes mais des milliers de protéines exprimés par les gènes au sein de cellules saines et malades.

¹⁸ Technologies à haut débit

- Chimie combinatoire: permet de créer une très grande diversité de molécules à partir d'un seul composé de départ auquel on fait subir une grande variété de réactions chimiques qui modifient sa structure moléculaire.
- Criblage à haut débit: robot (allegro) permet d'effectuer très rapidement les essais biologiques destinés à tester l'activité de multiples molécules sur une cible thérapeutique.
- Robotique: machine (IRORI) qui permet de synthétiser de nouveaux composés chimiques à grande vitesse.

combinatoire, criblage à haut débit, robotique. Elle nécessite plus de liens avec les spécialistes de ce type de technologies qu'avec des universitaires.

La phase de sélection de la molécule et de pré-développement nécessite l'interaction entre le chimiste, le pharmacien, le vétérinaire (toxicologie) et l'utilisation de procédés parallèles¹⁹ : pharmacocinétique, toxicologie précoce, spectrométrie de masse, pharmacogénomique... Elle demande des compétences de gestion des interactions entre des multiples savoirs et savoir-faire internes à l'entreprise et des nouvelles connaissances et technologies détenues à l'extérieur de celle-ci.

Le raccourcissement du processus de recherche a été rendu possible à la fois par son retournement (c'est le biologiste qui précède le chimiste) et par l'introduction, pour chacune des étapes, de nouvelles technologies. Le biologiste est toujours le directeur de projet mais il est souvent plus diplômé que précédemment. Il définit les objectifs de recherche à partir des cibles thérapeutiques précises et fait appel aux spécialistes de technologies génomiques, aux chimistes ou aux spécialistes de technologies à haut débit... qui eux, sont regroupés dans des cellules de compétences. Il est réellement maître du dispositif. Ce retournement conduit à des problèmes identitaires pour les chimistes et à une relative inadéquation des biologistes à leur nouvelles responsabilités.

Par ailleurs, globalement, le nouveau processus nécessite²⁰ moins de très haut niveau de qualification (doctorat en chimie par exemple), mais plus de compétences techniques pointues non disponibles en interne.

Une réorganisation de la fonction de R&D

Parallèlement à ce retournement et à ce raccourcissement du processus de recherche la fonction de R&D a été réorganisée comme les pratiques de management. La recherche traditionnellement disjointe du développement a été insérée plus largement dans l'entreprise grâce à une organisation de type matricielle (cellules de compétences et cellules spécialisées sur des cibles thérapeutiques). Les projets ne mobilisent plus que la recherche mais ont recours à des compétences d'autres services (développement etc.). L'interaction entre différents métiers est présentée comme productive alors qu'auparavant les organisations étaient supposées plus efficaces si elles étaient mono-disciplinaires. Par ailleurs, une division du travail a été effectuée entre les différentes unités de l'entreprise au niveau international selon leurs spécialités (liées en partie à leur relations Science-Industrie) sur les cibles thérapeutiques (le diabète en France etc.).

Une modification dans la gestion des ressources humaines

Avec l'accentuation des contraintes de temps et de coût sur les projets, l'entreprise se garde la possibilité d'arrêter un processus de recherche à tout moment. Sa politique en matière de ressources humaines en est modifiée. D'abord, l'entreprise cesse de financer et d'utiliser des « doctorants » sur les projets de recherche « nouveaux médicaments ». En effet, un sujet

¹⁹ Procédés parallèles

- HT-AMPS: robot permettant d'accélérer l'ensemble des têtes de séries à tester
- Pharmacocinétique: observer ce que deviennent les substances chimiques dans le corps (recherche d'une éventuelle toxicité)
- Toxicologie précoce: tests utilisant des biopuces permettant de rejeter les substances toxiques
- Spectro de masse: tests sur des milliardièmes de gramme d'une substance.
- Pharmacogénomique: discipline prenant en compte les caractéristiques génétiques des patients afin de mieux évaluer les propriétés du futur médicament.

²⁰ Même si en fait la qualification des chercheurs ne baisse pas.

de thèse est défini avec le partenaire universitaire et requiert un travail organisé et stabilisé sur une durée de trois ans. Or, l'industriel ne peut s'engager actuellement sur un projet de cette durée. Il n'a pas non plus toujours la capacité de se projeter dans l'avenir pour négocier avec l'universitaire une modification substantielle du travail de thèse. Le temps nécessaire pour faire une thèse n'est plus compatible avec les temporalités industrielles nécessaires à la recherche d'un nouveau médicament.

Par ailleurs, alors qu'elle a besoin de nouvelles compétences, - dans les nouvelles technologies, mais aussi en biologie -, et que la flexibilité de la main-d'œuvre en place est faible, l'entreprise est obligée de limiter ses recrutements pour des raisons économiques. Elle a donc recours à des contrats très limités pour des emplois très qualifiés et fait souvent appel soit à des post-docs, soit à une externalisation accrue de certaines fonctions ou activités²¹.

2- Les transformations du métier de chercheur

L'entreprise ne demande pas aux chercheurs d'avoir les mêmes qualités et les mêmes capacités qu'il y a quelques années. Les cursus disciplinaires évoluent, des qualifications supplémentaires sont demandées, de nouveaux types d'emplois émergent.

L'évolution des cursus disciplinaires

L'entreprise a moins besoin de recruter des chimistes alors que paradoxalement, les jeunes chimistes ont par rapport aux autres scientifiques une meilleure capacité à intégrer les nouveaux savoirs professionnalisés et les nouvelles technologies. Cette tendance peut s'expliquer, d'une part parce que cette discipline a souvent évolué à partir de ces liens avec l'industrie, d'autre part parce que la plupart des chercheurs industriels en chimie sont issus d'écoles d'ingénieurs ou les besoins des industriels sont plus rapidement intégrés dans les enseignements que dans l'université.

La biologie n'a pas la tradition de relations de la chimie avec l'industrie. Ainsi, alors que l'entreprise a besoin de nouvelles compétences autour de la biologie, il existe des tensions dans les universités de sciences en France pour intégrer des savoirs technologiques et très professionnalisés. Et les écoles d'ingénieurs ont du mal à insérer la biologie dans leurs cursus. Les cursus mixtes sont peu nombreux et ne sont pas encore très visibles des industriels. En leur sein, le problème de l'équilibre entre l'académique et le professionnel se pose de façon majeure. Les nouvelles approches en terme de biotechnologies par exemple ne sont pas encore valorisées par les universitaires. Pour pouvoir répondre aux besoins industriels, l'enseignement supérieur et la recherche en biologie doit remettre en cause son identité disciplinaire.

De la même façon, il existe dans le système universitaire français un certain nombre de tensions liées à la production de savoirs inter-disciplinaires : par exemple, se pose la question de savoir qui doit être à l'origine des travaux de recherche et de l'enseignement de la bio-informatique, les informaticiens ou les biologistes ? Les controverses entre les différents spécialistes retardent en Europe par rapport aux USA l'émergence de ces nouvelles compétences et gênent les industriels.

²¹ Le syndicat professionnel de la pharmacie considère qu'il y a 20 % de la recherche externalisée.

Les qualifications supplémentaires demandées

La nouvelle organisation de la R&D dans les entreprises, oblige les diplômés qui veulent devenir chercheurs industriels à acquérir des compétences en gestion : en gestion de projet, de plate-forme de savoirs interdisciplinaires, de la propriété industrielle, des bases de données, en management international à distance.... Les fonctions données aux chercheurs dans l'entreprise ne sont plus exclusivement tournées vers la recherche et ces derniers doivent acquérir une capacité à collaborer avec l'environnement interne et externe. D'ailleurs, on observe que lors des recrutements, l'entreprise mesure la capacité du jeune diplômé à s'informer et à s'intégrer dans un environnement scientifique aux démarches qu'il a effectuées pour faire son doctorat dans le meilleur laboratoire de sa discipline. Cette capacité est considérée par l'industriel comme intéressante au sein de l'entreprise mais elle est aussi un atout car elle atteste de la possibilité qu'a le jeune de se reconverter hors de l'entreprise en cas de difficultés de celle-ci à le maintenir dans l'emploi.

De nouvelles mobilités et l'émergence du post-doc « indépendant »

Les possibilités de mobilité interne restent faibles dans les entreprises de pharmacie. On observe, par contre, un double phénomène : dans certains segments d'activités producteurs de savoirs et de savoir-faire hautement spécialisés et relativement rares, certains chercheurs sont amenés à quitter l'entreprise pour créer une spin-off²². Soit ce départ et cette création relèvent de la décision exclusive du chercheur, ce qui pose un problème à l'entreprise en terme de perte de savoirs et de savoir-faire, soit ils sont le produit d'une stratégie commune du chercheur et de l'entreprise. C'est ainsi que certaines entreprises de pharmacie étudiées ont constitué des incubateurs et incités certains de leurs chercheurs à créer des spin-offs alors que d'autres ont constitué des services spécialisés gérés de façon très indépendantes comme des « spin-offs virtuels ».

Par ailleurs, les difficultés des jeunes docteurs en biologie à s'insérer dans les entreprises ont été à l'origine de la constitution en Europe et aux USA, d'un volant de main d'œuvre très qualifié dans cette discipline. Les entreprises comme les institutions universitaires ou les associations médicales à but non lucratif, s'ils n'ont pas la possibilité de recruter ces jeunes diplômés, les emploient de façon précaire pour des durées limitées à 18 mois²³, avec des salaires correspondant à leur cursus. Leur formation récente comme leur intégration sur des projets très novateurs leur permettent d'acquérir des compétences hautement qualifiées, spécialisées et très appréciées. Toutefois, la conjoncture économique du secteur les conduit souvent à multiplier ces « post-docs ». Ainsi alors qu'au sortir de leur doctorat, ils restaient liés à leur institution universitaire d'origine, au fur et à mesure de ce cheminement entre les post-docs, ils prennent leur indépendance (Lanciano-Morandat, Nohara 2002). Ils deviennent, même s'ils n'en ont pas toujours le statut, des « professionnels indépendants » qui peuvent vendre leurs services à différentes organisations ou institutions. Ils sont des « passeurs de savoirs et de savoir-faire entre Science-Industrie, des acteurs construits de façon « hybrides » entre les deux systèmes.

²² Par spin-off, nous entendons ici création d'entreprise technologique à partir soit de l'enseignement supérieur et de la recherche, soit à partir d'une autre entreprise. Cette création peut ou non engendrer la mobilité d'un chercheur du système d'enseignement supérieur et de la recherche ou de l'entreprise à partir du moment où il y a un transfert de savoir ou de savoir-faire entre l'institution ou l'entreprise et la spin-off.

²³ Les industriels français souhaiteraient comme dans d'autres pays européens pouvoir les employer jusqu'à trois ans.

3 Les nouveaux liens entre les entreprises et leur environnement

Les entreprises de pharmacie ont toujours eu des relations avec le système d'enseignement supérieur et de recherche, mais ces relations se sont étendues et ont pris des formes différentes depuis quelques années.

Ces relations se sont étendues

Ces relations ne sont plus limitées à celles qui existaient traditionnellement entre chimistes et s'étendent maintenant aux biologistes. Elles ne concernent plus seulement la phase d'identification des molécules mais l'ensemble du processus de recherche.

Par ailleurs, les partenaires académiques des entreprises se sont diversifiés : des liens se créent avec les enseignants-biologistes des écoles d'ingénieurs ; de nouvelles relations s'établissent avec l'INSERM, notamment pour l'identification des cibles. Ils ne sont plus circonscrits à l'espace national et les entreprises mettent en concurrence leurs partenaires académiques au niveau mondial. Ainsi, elles dressent une « cartographie » mondiale des savoirs, des savoir-faire, des technologies disponibles dans les unités académiques, dans les autres entreprises pour chacune des phases du processus. Cette cartographie doit permettre à l'entreprise lorsqu'elle ne possède pas en interne une compétence d'identifier soit à qui elle peut acheter ce service à l'extérieur, soit à qui elle peut externaliser un segment d'activité. L'entreprise de pharmacie ne recherche plus des relations privilégiées et exclusives avec un centre de recherche ou une université proches géographiquement mais multiplie les contacts et les contrats (limités) avec de nombreuses institutions sélectionnées pour une compétence déterminée. Ces éphémères partenaires sont sans cesse remis en concurrence les uns avec les autres.

Les alliances avec d'autres entreprises

Ce portefeuille de relations n'est pas limité aux institutions académiques mais comprend aussi des autres entreprises. Les entreprises de pharmacie concluent d'abord entre elles des alliances autour de la conception et de la réalisation d'un instrument: des robots, de bio-puces etc. Elles réduisent les coûts en se divisant le financement d'un outil « générique », quitte à le spécifier par la suite en interne selon ses propres besoins. Mais elles pratiquent aussi ce type de collaboration limitée avec des concurrents pour la création de plates-formes de savoirs et de savoir-faire dans le domaine, par exemple, de la génomique.

L'émergence de nouveaux intermédiaires

Les économistes ont observé que dans certains cas, des « ponts » étaient nécessaires pour combler un « gap » entre les entreprises et le système d'enseignement supérieur et de recherche. Le post-doc indépendant peut à titre individuel être de ces intermédiaires, réducteurs de gap. Mais d'autres médiateurs plus collectifs peuvent émerger. Parmi eux, les spin offs qui prennent en charge un segment du processus de recherche ou qui fournissent à l'entreprise ou à l'unité de recherche académique un service²⁴. Par ailleurs, l'introduction des technologies de l'information et de la communication dans le processus de recherche d'un nouveau médicament, est à l'origine de collaboration avec des petites entreprises supportant ces technologies. De nouvelles coopérations se créent autour de la mise au point d'un robot, la réalisation d'une base de données...qui contribuent à l'évolution des compétences au sein des

²⁴ Si ces spin-offs ont la capacité de devenir une entreprise, elles maintiendront ce type d'activité.

deux entreprises. La multiplicité et la variété de la forme prise par ces relations, la construction d'acteurs intermédiaires (passeurs, médiateurs, hybrides...) entre le système industriel et le système d'enseignement supérieur et de recherche commencent à structurer un nouvel espace « intermédiaire » à ces deux systèmes (Lanciano-Morandat, Nohara 2002)

Conclusion

Dans le secteur de la pharmacie, on observe un retournement et un raccourcissement du processus de recherche qui transforment le métier de chercheur et les collaborations Science-Industrie. Paradoxalement à une époque où ce type de relations est considéré comme productive, la place des doctorants comme médiateurs entre l'entreprise et le système d'enseignement supérieur et de recherche est remise en cause. Ces derniers sont souvent exclus du processus de recherche d'un nouveau médicament au profit des post-docs. Les difficultés des jeunes biologistes à trouver un emploi au sortir de la thèse, les conduisent à multiplier ce type de contrat qui les place en position « intermédiaire » entre l'entreprise et l'académique. La période entre le doctorat et l'entrée dans la vie active s'allonge donc pour cette catégorie. Ce qui amène à se poser la question de la pertinence de la notion d'entrée dans la vie active pour ses futurs chercheurs, les emplois de post-docs sont-ils comptés comme un temps de formation ou comme un temps d'emploi ? Peut-on distinguer l'un de l'autre ?

Par ailleurs, on observe l'émergence de multiples « acteurs intermédiaires » entre la Science et l'industrie. Certains, individuels, sont plus ou moins indépendants d'une entreprise ou d'une université, d'autres, collectifs, ont des statuts très différenciés. De nombreux emplois semblent être générés par ces relations : il conviendrait de les identifier précisément et de les prendre en compte le plus largement possible dans les analyses quantitatives.

Questions/Commentaires

Jean Johnson

Deux tendances apparaissent aux Etats-Unis. D'une part, on constate une croissance de la recherche. Ceci est aussi vrai aussi pour tous les pays de l'OCDE. Parallèlement, il existe une baisse de la population des personnes en âge de faire des études supérieures et il y a donc un déficit d'étudiants. Aux Etats-Unis, en Angleterre, en France et en Allemagne, il y a un pourcentage de doctorats qui va à des étudiants étrangers. Aux Etats-Unis, en sciences de l'ingénieur, 50 % des doctorants sont étrangers. La Grande-Bretagne en reçoit 40 % et la France 30 %.

Par ailleurs, on constate que beaucoup d'individus restent dans le pays après les études.

Jean-Jacques Paul

Compte tenu de ce qui a été dit, il serait intéressant de voir la part que prennent les alliances de recherche en termes de recherche de base entre les entreprises et les universités américaines.

Jean Johnson

Aux Etats-Unis, on constate une baisse de la recherche de base dans quelques industries, mais les entreprises ont compris qu'elles ne peuvent pas externaliser auprès des universités la recherche classique.

L'université gagne 600 millions de « *patents* » mais elle reçoit 30 milliards pour la recherche.

Geoff Mason

En Angleterre, on se trouve dans une situation où la demande industrielle pour les docteurs est très faible par rapport à la demande pour les bacheliers.

Deux raisons peuvent expliquer ce phénomène : d'une part il y a un bas niveau de dépenses de R&D et d'autre part les doctorats sont un peu trop spécialisés.

Les programmes de réforme engagés en Angleterre s'occupent du développement des compétences requises par les entreprises et proposent de prolonger le temps de formation en PHD.

Bruno Gérard

Dans le domaine de la chimie, une part des doctorants français est très appréciée en Angleterre et est très bien embauchée.

Roger Musard

Le fait de dire aux étudiants « restez en France pour faire un post-doc » me semble un peu frileux, surtout quand on parle d'internationalisation de la recherche. Cela n'incite pas à la

mobilité. L'autre discours serait plutôt de dire « faisons en sorte d'attirer les post-docs étrangers, même si cela est difficile ».

Philippe Larédo

Je pense également qu'il n'est pas bon qu'un post-doc reste dans le laboratoire où il a fait sa thèse. Mais il est actuellement plus difficile de faire un post-doc à Marseille plutôt qu'à l'étranger. Ce qui est crucial, c'est que les laboratoires français aient des post-docs. Quand ils en auront, ils accueilleront eux aussi un tiers d'étrangers et deux tiers de français qui circulent et viennent d'autres endroits.

L'enjeu est d'avoir des post-docs et d'obliger à la mobilité ; cette mobilité doit s'organiser entre les deux cents régions d'Europe.

À propos de l'intervention de Jean Johnson, je partage son point de vue sur le fait qu'il n'y a pas de rétraction de la recherche à long terme dans les entreprises américaines. David Mowery montre qu'il y a une attractivité grandissante des entreprises et des interactions croissantes entre les entreprises et les laboratoires universitaires ou académiques pour cette recherche à long terme.

Ici ce sont les horizons temporels qui comptent et pas les types de recherche.

La question qui nous est aujourd'hui posée est de revoir ce que sont les types d'activité de recherche, de repenser la terminologie.

Jean-Jacques Paul

Je voulais poser une dernière question d'ordre qualitatif : l'évolution de la recherche en entreprise, dans nos pays ; annonce-t-elle plus ou moins de chercheurs ayant un doctorat ?

Philippe Larédo

Sur les deux sous-ensembles suivis, entreprises high-tech et grandes entreprises, on voit qu'il y a un nombre grandissant de personnes qui ont une thèse et qui participent à l'ensemble des activités de R&D des entreprises. Ce sont beaucoup des ingénieurs-docteurs. La référence est locale et internationale.

Caroline Lanciano

Je voulais apporter un bémol à ce qu'a dit Philippe Larédo. Les post-docs à l'étranger sont intéressants pour la France, car avant les post-docs, les étudiants français ont peu l'occasion d'aller à l'étranger. Dans les grandes entreprises de haute technologie que nous avons pu étudier, une expérience à l'étranger est indispensable pour être recruté.

On peut d'ailleurs noter que peu d'étudiants français profitent du programme Erasmus pour étudier à l'étranger.

Jacques Mounié

Lorsque l'on travaille avec des recruteurs sur la valorisation des compétences des docteurs, l'argumentaire développé est de dire que le docteur a une double compétence : celle d'être un spécialiste, expert dans sa discipline, et celle d'avoir une compétence plus généraliste de par sa formation par la recherche.

Il peut envisager d'occuper des postes dans les entreprises autres que ceux des ingénieurs qui sont des postes transdisciplinaires.

Philippe Larédo

Dans les entreprises traditionnelles, il est plus difficile de recruter des gens qui ont fait tout leur cursus dans une spécialité plutôt que des ingénieurs, qui sont des généralistes et qui possèdent un éventail de compétences à mobiliser pour s'intégrer dans une équipe et conduire un projet.

Deuxième session : UN MARCHÉ DU TRAVAIL EN MUTATION

> Rémi BARRE

Conservatoire National des Arts et Métiers, Paris

> Daniel MARTINELLI

> Jean-François GIRET

> Pierre BERET

*Centre d'Etudes et de Recherches sur les qualifications,
Marseille*

> Isabelle RECOTILLET

*Laboratoire d'Economie et de Sociologie du Travail, Aix-en-
Provence*

> Jean BOURDON

> Philippe MOGUEROU

> Jean-Jacques PAUL

Irédu, université de Bourgogne

LE RECRUTEMENT DE JEUNES CHERCHEURS ET ENSEIGNANTS-CHERCHEURS : *problématique et perspectives*

Rémi BARRE

Quelles sont les implications de la croissance des départs en retraite des personnels enseignants-chercheurs et chercheurs sur les flux de recrutement à court et moyen termes ? Y a-t-il ensuite des craintes à avoir quant à la satisfaction de ces besoins de recrutement, tant en termes quantitatifs que qualitatifs ? Ma présentation s'articulera autour de trois axes :

- les caractéristiques quantitatives générales de ce renouvellement de générations,
- les conditions et la dynamique des recrutements dans le système national d'enseignement supérieur et de recherche,
- quelques pistes de réflexion et d'action.

1- Les caractéristiques quantitatives générales du renouvellement de générations des chercheurs EPST et enseignants - chercheurs - hypothèses sur la décennie 2001 - 2010

Le taux de recrutement annuel est en effet égal à la somme du taux de départ et du taux de variation de l'effectif :

$$\tau \text{ départs} + \tau \Delta \text{ effectif} = \tau \text{ recrutement}$$

Hypothèse d'évolution des recrutements de chercheurs EPST et enseignants-chercheurs

<i>chiffres annuels</i>	93 - 2000	2001 - 2004	2005 — 2010
τ départs	2,9 %	3,7 %	4,4 %
$\tau \Delta$ effectif	2,5 %	2,0 % (HYP)	2,0 % (HYP)
τ recrutement	5,4 %	5,7 %	6,4 %
Nombre recrutements	3 500	4 000	5 000

Hypothèse d'évolution des recrutements et des thèses

	93 - 2000	2001 - 2004	2005 — 2010
Effectif	65 000	68 000	76 000
Nombre recrutements	3 500	4 000	5 000
Nb thèses	11 000	12 500 (HYP)	15 500 (HYP)
Ratio recrut./thèses	32 %	32 %	32 %
Autres diplômés	25 000 ing./25 000 DESS		

La question de l'hétérogénéité entre disciplines

- les disciplines 'prioritaires' (biologie moléculaire - génomique, sciences pour l'ingénieur, S&T de l'information et communication...) auront un faible taux de départ sur la décennie en cours. Même avec une priorité maintenue, le nombre de recrutements annuels moyens dans ces disciplines ne devrait pas varier beaucoup,
- les disciplines 'moins prioritaires' (chimie, physique, sciences de la terre, certains domaines des sciences de l'homme et de la société..) auront des taux de départ supérieurs à la moyenne. Dans l'hypothèse du simple maintien des effectifs, les taux de recrutement de ces disciplines devrait augmenter, mais à partir de taux de recrutements très faibles lors de la précédente décennie,
- certaines sous-disciplines vont faire face à des taux de départ particulièrement importants (en gros 20 à 25 % des effectifs 2001 partis en 2004) : physique théorique, physique des milieux denses, chimie moléculaire, astronomie, milieux naturels, biologie des population - écologie, géographie - aménagement, langues et littératures, anthropologie.

Conclusion

Dans l'hypothèse étudiée ici, les besoins de recrutement ne semblent pas de nature, globalement, à poser des problèmes majeurs de disponibilité de personnels qualifiés. Encore convient-il que les candidats potentiels s'orientent effectivement vers les métiers de la recherche publique : c'est la question de l'attractivité des carrières qui est posée.

2- Conditions et dynamique des recrutements dans le système national d'enseignement supérieur et de recherche

Le schéma général des recrutements : de la thèse au 'vivier' des candidats et aux recrutements

- Environ 11 000 thèses sont soutenues chaque année en France,
- le total des candidats aux concours de chercheur des EPST et d'enseignant-chercheur peut être estimé à environ 15 000. Ce 'vivier' des candidats se renouvelle tous les trois ans environ, ce qui correspond à un flux entrant de l'ordre de 5 000 personnes par an,

- ces 15 000 jeunes docteurs sont en ‘situation post-doctorale’, dans une grande variété de situations administratives et professionnelles,
- il y a en moyenne environ 5,5 candidats pour un poste de maître de conférences et 11 candidats par poste de chargé de recherches au CNRS (phénomène des candidatures multiples),
- environ 40 % des recrutés chargés de recherche des EPST le sont dans et par le laboratoire où ils ont préparé leur thèse ; environ 40 % des recrutés maîtres de conférences le sont dans et par l’université dont ils sont (ou ont été) salariés (comme ATER, PRAG...).

Les trajectoires qui conduisent au recrutement se structurent sur la moyenne période très en amont de la candidature elle-même. Il s’agit davantage de filières que de viviers.

- seuls 10 à 15 % des recrutés sont étrangers, la plupart du temps ayant passé leur thèse en France,
- même si une proportion significative des candidats a effectué un séjour post-doctoral à l’étranger, seule une très faible proportion reste à l’étranger, le plus souvent par obligation : on ne peut pas globalement parler de ‘*brain drain*’ dont serait victime la France.

Eléments de contexte : l’attractivité perçue et les conditions d’une candidature (cas de jeunes chercheurs d’EPST dans les science de l’information et la biologie moléculaire)

- Le post-doctorat à l’étranger est perçu comme une condition importante pour le recrutement,
- tout aussi important est le fait d’avoir conservé une forte relation avec un laboratoire de l’institution dans laquelle on souhaite postuler - ce laboratoire étant le plus souvent celui où l’on a fait sa thèse,
- le statut de chercheur tel qu’il existe en France et le fait de ne pas avoir d’obligations d’enseignement sont considérés comme des aspects très attractifs, malgré le niveau de salaire,
- le fait de postuler de l’étranger aux concours en France reste un exercice compliqué et coûteux, malgré des améliorations récentes ; la lisibilité des procédures et des critères n’est pas toujours considérée comme suffisante,
- les questions des conditions de travail et de l’autonomie scientifique des jeunes chercheurs sont considérées comme très importantes et devant faire l’objet d’une grande attention,
- l’approche de l’âge limite de 31 ans pour postuler aux concours CR2 est ressentie avec inquiétude par les post-doctorants à l’étranger, car l’alternative est alors de s’expatrier ou de changer d’orientation professionnelle en rentrant en France ; la question des conditions de retour peut alors être délicate.

Eléments de diagnostic sur les viviers de recrutement des jeunes chercheurs EPST et enseignants-chercheurs

- Il n’y a pas d’indice d’une diminution globale de la taille du vivier des candidats, ni d’une substitution significative de candidats français par des candidats étrangers,
- il serait important de mieux connaître la dynamique des flux de compétences dans les secteurs en évolution rapide, tels que les biotechnologies ou les sciences et techniques de l’information,

- nous n'avons pas de raison de considérer que le remplacement des générations dans la recherche publique et l'enseignement supérieur conduise à des pénuries systématiques de candidatures de qualité si l'attractivité des carrières ne se dégrade pas.

Enfin, les questions liées aux recrutements futurs se posent moins en termes d'existence de viviers de jeunes qualifiés et motivés, qu'en termes d'élaboration de stratégies explicites et partagées concernant les évolutions thématiques, les évolutions de la profession de chercheur et d'enseignant-chercheur et l'évolution des modes de gestion des recrutements et des carrières.

3- Quelques pistes de réflexion et d'action

- La situation au niveau de certaines sous-disciplines est difficile à appréhender : des études fines, en comparaison inter-institutionnelle, par discipline et sous-discipline sont nécessaires dans certains cas,
- le caractère assez général du recrutement par le laboratoire de thèse ou l'université qui emploie le candidat, conduit à l'image de « filières de recrutement », plus qu'à celle de vivier ; ceci pose alors la question de la lisibilité des critères de sélection et du profil des candidats recrutés,
- on connaît mal les trajectoires professionnelles, les motivations et les difficultés éventuelles des jeunes en période post-doctorale qui ne deviennent pas candidats, ainsi que celles des candidats qui n'arrivent pas à être recrutés. C'est l'image même de ce qu'est une carrière dans la recherche qui est ici en jeu,
- l'attractivité de la carrière entre 30 et 35/40 ans (en termes de salaire, mais également et peut-être surtout en termes de conditions de travail) est une question qui mérite attention ; c'est la question de la gestion des carrières et des conditions de travail qui est ici posée,
- enfin, la mise en place de l'espace européen de recherche est susceptible d'introduire des dynamiques nouvelles avec la mise en communication accrue entre les viviers de doctorants des pays membres, mais aussi de leurs viviers de jeunes en période post-doctorale et de leurs viviers de candidats.

Ces remarques suggèrent la nécessité :

- D'effectuer un suivi et une analyse stratégique à l'échelon central (enseignement supérieur et EPST), dans le cadre d'un dialogue permanent avec les établissements et institutions.
- De mettre en place les conditions d'une analyse et d'un débat large et ouvert sur la question du potentiel humain de la recherche publique.
- D'aborder les problèmes de fond du système français de recherche et d'enseignement supérieur au moment où l'émergence de l'espace européen de recherche est en passe de le mettre en concurrence directe avec ses homologues.

Questions/Commentaires

Guy Juanole

Il y a une différence entre les postes qui sont proposés au recrutement extérieur - type maître de conférence - et ceux qui ne le sont pas, comme les postes de professeur.

Cette distinction a-t-elle été faite dans vos statistiques ?

Rémi Barré

Il serait bon d'affiner les choses mais l'esprit général des analyses ne s'en trouve pas modifié.

Michel Guisnet

Le pourcentage des recrutés dans leur université d'origine (40 %) me paraît scandaleux.

Les doctorats, en France, ne permettent pas de préparer à l'autonomie, contrairement à d'autres pays. Un post-doc à l'étranger favorise, outre l'apprentissage d'une langue étrangère, l'apprentissage de l'autonomie. Donner des postes d'ATER qui vont se traduire en postes de maître de conférence ne me semble pas une bonne politique.

LES CONDITIONS D'INSERTION PROFESSIONNELLE EN 2001 DES DOCTEURS : *premiers résultats à partir de l'enquête génération 98*

**Isabelle RECOTILLET, Jean-François GIRET
Daniel MARTINELLI, Pierre BERET**

La reprise économique de la fin des années quatre-vingt dix n'a pas bénéficié de la même façon à tous jeunes sortis sur le marché du travail durant cette période (Epiphane et alii, 2002). Les plus diplômés ont en général pu tirer leur épingle du jeu en évitant le chômage et la précarité de l'emploi. A partir de premiers résultats de l'enquête « Génération 98 » du Cereq, notre présentation examine de manière plus spécifique les conditions d'insertion des docteurs : comment ces derniers ont-ils profité de cette embellie économique ?

Si la progression du nombre de thèses a été importante de la fin des années 80 jusqu'en 1994, par la suite, après une relative stagnation, le nombre des docteurs diminue (en 1999, seulement 10241 ont été soutenues contre 10970 en 1996). Cette évolution est néanmoins contrastée selon les spécialités : la part relative des thèses scientifiques a sensiblement diminué alors que les thèses en droit – sciences économiques ont augmenté. Or, il semble que la reprise économique a permis une création d'emplois plus importante dans le domaine scientifique dont avaient bénéficié les diplômés de sciences dès 1996 (Martinelli et Molinari, 2000). Ces différents constats peuvent contribuer à mieux comprendre les résultats sur l'insertion professionnelle des docteurs diplômés en 1998. Notre présentation s'organise autour de cinq points. Le premier se focalise sur le parcours professionnel des docteurs après l'obtention de la thèse jusqu'en mars 2001. Les deuxième et troisième points portent respectivement sur l'emploi occupé à la date de l'enquête (mars 2001) et sur les épisodes de chomages qu'ont pu traverser les docteurs après la thèse. Le quatrième est consacré à une comparaison des conditions d'insertion des diplômés de thèse en 1998 avec les diplômés de thèse de 1996 et 1994, à partir des résultats des enquêtes du Céreq²⁵ sur les diplômés de l'enseignement supérieur (Lassale et alii, 1999 ; Martinelli et Molinari, op.cit.). Enfin, un dernier point privilégiera l'étude des questions d'opinion posées aux docteurs en mars 2001 sur leur passé et leur avenir professionnel.

Ce travail est issu d'un rapport intermédiaire sur l'insertion professionnelle des sortants de doctorat en 1998 pour le Ministère de la Recherche et de la Technologie. Ils ont été interrogés en 2001 dans le cadre de l'enquête Génération 98 du Céreq, portant sur plus de 55.000 jeunes sortis à tous les niveaux de formation en 1998. En 1500 et 2000 sortants de doctorats, diplômés ou non diplômés, issus de toutes les disciplines universitaires, ont été enquêtés. Il s'agit plus précisément de docteurs et sortants de doctorat ayant quitté le système éducatif

& LEST, 35 avenue Jules Ferry, 13626 Aix-en-Provence Cedex,

* Céreq, 10 place de la Joliette BP21321, 13567 Marseille Cedex 02,

²⁵ Centre d'Etudes et de Recherches sur les Qualifications.

pour la première fois – c'est-à-dire sans interruption de plus d'un an (hors service national) – et âgés de moins de 35 ans : cette enquête porte donc sur des primo-sortants de thèse, diplômés ou non. Les résultats présentés dans ce travail sont provisoires du fait notamment de l'absence dans l'échantillon actuel d'une partie de la population interrogée²⁶ et ne portent que sur les sortants ayant obtenu le doctorat.

1-. Les diverses situations occupées entre l'obtention de la thèse et mars 2001

Les indicateurs statistiques d'accès au premier emploi, s'ils permettent d'informer sur la manière dont les docteurs entrent sur le marché du travail souffrent cependant de leur caractère statique et de la spécificité des études en thèse. Une partie des docteurs occupe un emploi avant la soutenance et n'ont aucune raison de l'arrêter immédiatement après. De ce fait, il convient d'appréhender la nature longitudinale des données pour comprendre le processus d'insertion des docteurs. Un début d'exploitation du calendrier professionnel disponible dans l'enquête « génération 98 » apporte des éléments d'information sur leur trajectoire d'insertion. L'observation des premières années de vie active indique que les docteurs sont majoritairement en emploi (plus de 85 % du temps passé sur le marché du travail concerne une activité professionnelle) et relativement peu au chômage : la part du temps passée au chômage avoisine les 10 %. Ils sont par ailleurs peu concernés par des activités de formation et d'étude (moins de 1 %). En rapport de l'ensemble de la Génération 98, les docteurs ont proportionnellement passé plus de temps en emploi : 86% contre 74 % pour la Génération (Epiphane et alii, op. cit.).

Tableau 1 – Part du temps passé dans chacune des situations du calendrier professionnel

Disciplines	Situations						Total
	Emploi	Chôm.	Serv.nat	Form.	Etude	Inact.	
Droit, sciences éco.	88	8	<1	<1	<1	4	100
Lettres, sc. Humaines	80	16	<1	1	<1	3	100
Maths, physique	86	9	1	<1	<1	3	100
Méca., élect., sc. ing.	92	5	<1	<1	<1	3	100
Chimie	82	14	<1	<1	<1	3	100
Sciences nat.	83	12	<1	1	<1	2	100
Ensemble	86	10	<1	<1	<1	3	100

Source : Enquête « Génération 98 », Céreq, résultats provisoires.

D'un point de vue méthodologique, notons que les données présentées dans le tableau 1 tiennent compte du fait que la durée d'observation individuelle est variable selon le moment de l'obtention de la thèse. Un peu moins de 30 % des docteurs ont soutenu leur thèse au premier trimestre 1998, aussi il a été nécessaire de calculer une part du temps passé dans chacune des situations relativement au temps passé sur le marché du travail, celui-ci n'étant pas le même pour tous les docteurs.

Les docteurs en mécanique et sciences de l'ingénieur possèdent des parts de temps passés en emploi parmi les plus élevés (plus de 90 %), s'opposant de ce point de vue aux docteurs en lettres sciences humaines et en chimie. Corrélativement, ces derniers sont restés relativement plus au chômage pendant la période d'observation. Les docteurs en droit et sciences

²⁶ Un sous-échantillon représentant moins de 20% de la population totale n'a pas encore été intégré à l'analyse. La pondération utilisée est provisoire.

économiques semblent confirmer de bonnes conditions d'insertion puisque leurs trajectoires sont majoritairement composées d'emploi et, en moyenne, moins marquées par le chômage.

2- L'emploi à la date de l'enquête : mars 2001

Trois ans après leur entrée sur le marché du travail, les docteurs sont majoritairement sur des emplois stables, dans la mesure où le taux d'emploi à durée limitée est inférieur à 25 %, contre près de 50% au premier emploi. Les docteurs montrent ainsi des facultés d'insertion rapide : en effet, si au premier emploi, presque un docteur sur deux est recruté sous un contrat à durée déterminée, trois ans après, moins d'un jeune sur cinq est en emploi à durée limitée.

Tableau 2 - L'emploi en mars 2001 ; salaire médian, % d'emplois à durée limitée

Disciplines	Salaire net médian (en francs)	% de l'emploi à durée limitée
Droit, sciences éco.	12 900	9
Lettres, sc. humaines	12 000	28
Maths, physique	13 300	15
Méca., élect., sc. ing.	14 100	6
Chimie	12 600	23
Sciences nat.	11 300	32
Ensemble	12 800	18

Source : Enquête « Génération 98 », Céreq, , résultats provisoires

Ce constat général n'est pas pour autant le cas des docteurs en lettres et sciences humaines, dont le taux d'emploi à durée limitée est sensiblement le même au bout de trois ans : 30 % des docteurs en Lettres et Sciences Humaines (LSH) sont sur des emplois à durée limitée au moment de l'enquête. En termes de salaire, des rattrapages s'effectuent essentiellement en faveur des diplômés de thèse en droit et sciences économiques ; les diplômés en sciences de la nature présentent en revanche un profil particulier puisque leur taux d'occupation d'emploi à durée limitée est croissant et leur niveau de salaire toujours en deçà de la moyenne. Les docteurs dont la rémunération est la plus forte sont diplômés en mécanique, science de l'ingénieur, mathématiques ou physique ; leur taux d'emploi dans le secteur public est notablement moins élevé que pour l'ensemble des docteurs.

3- Le chômage parmi les docteurs

Un premier constat d'ensemble conforte les données du tableau 1, à savoir, les docteurs sont peu sensibles au phénomène de chômage : sur trois ans de vie active, ils connaissent en moyenne moins d'une période de chômage et leur durée cumulée est très basse (3 mois). Ce sont les docteurs en lettres et sciences humaines qui sont les plus touchés par le chômage puisque leur durée totale de chômage est deux fois celle de l'ensemble des docteurs. Par ailleurs, leur nombre d'épisodes est plus élevé mais la durée moyenne de chacun des épisodes n'est que d'un tiers supérieure à la moyenne d'ensemble. Leurs taux de chômage en mars 1999 et en mars 2001 sont également parmi les plus élevés. Ces taux de chômage se réduisent néanmoins pour toutes les spécialités même si des disparités entre spécialités semblent se

dessiner : la réduction des taux de chômage profite davantage aux docteurs en mécanique, sciences de l'ingénieur et droit sciences économiques, pour aboutir trois ans après l'entrée sur le marché du travail à un taux de chômage moyen de 7 %. A titre comparatif, le taux de chômage de l'ensemble de la Génération 98 est de 10 %

Tableau 3 Durée et taux de chômage des docteurs.

Disciplines	Durée totale moyenne	Taux de chômage (03/99)	Taux de chômage (03/01)
Droit, sciences éco.	3	10	5
Lettres, sc. humaines	6	23	18
Maths, physique	3	16	8
Méca., élect, sc. ing.	2	7	2
Chimie	4	18	11
Sciences nat.	4	18	8
Ensemble	3	15	7

Source : Enquête « Génération 98 », Céreq, résultats provisoires.

4-. Etat comparatif de l'insertion des docteurs à l'aide de plusieurs enquêtes du Céreq

L'analyse de l'évolution des conditions d'insertion des docteurs à partir des enquêtes du Céreq (1997 pour les docteurs sortis en 1994 et 1999 pour les docteurs sortis en 1996) sur l'enseignement supérieur montre que les changements conjoncturels ont davantage profité aux docteurs en sciences exactes qu'aux docteurs en sciences humaines. Pour les docteurs en sciences, le taux de chômage, trois après l'obtention de la thèse, diminue, les salaires sont plus élevés et le taux d'emploi à durée limitée au premier emploi recommence à décroître depuis 1999. Par ailleurs, entre 1999 et 2001, le taux d'emploi à durée limitée au moment de l'interrogation diminue pour l'ensemble des docteurs, passant d'environ 22% en 1999 à 19 % en 2001. Si les docteurs semblent moins bénéficier de la reprise économique que d'autres diplômés²⁷, du fait notamment de la part importante de l'emploi public comme débouché traditionnel des diplômés de doctorat, leurs conditions d'insertion s'améliorent, au moins en sciences exactes, où la part du secteur privé est plus élevée.

Tableau 4 – Evolution des conditions d'insertion des docteurs

Date de l'enquête	Taux de chômage 3 ans après la fin des études			Salaire net médian 3 ans après la fin des études (en francs)		
	97	99	01	97	99	01
Doct. sciences	9	7	6	12 000	12 000	13 000
Doct. Sc.hum. et soc.	6	6	11	12 400	12 500	12 500
Total docteurs	8	7	7	12 000	12 300	12 800
Ecoles ingénieurs	5	2	2	12 000	12 500	13 600
DEA/DESS	10	8	6	10 500	10 500	11 000

Source : Enquête « Génération 98 », Céreq, , résultats provisoires.

²⁷ La comparaison entre les ingénieurs et les docteurs de sciences est sur ce point assez révélatrice : le taux de chômage des jeunes ingénieurs, trois ans après leur sortie du système éducatif, était de 2% en mars 2001 contre 6% pour les docteurs de sciences alors que les taux de chômage étaient presque équivalents en 1997.

5- Les opinions sur le parcours.

L'enquête « Génération 98 » permet également d'avoir des informations sur l'opinion des jeunes sur leur situation trois ans après leur sortie du système éducatif et sur la perception de leur avenir professionnel.

Tableau 5 – Opinion sur le parcours professionnel

	Satisfaction par rapport à la situation actuelle			Perception de l'avenir professionnel		
	Bonne	Mauvaise	Ne se prononce pas	Inquiet	Optimiste	Ne se prononce pas
Doctorat						
<i>Sc. exactes</i>	75%	23%	2%	10%	85%	5%
<i>Sc. Hum. et soc.</i>	71%	29%	1%	15%	80%	5%
<i>Ensemble</i>	74%	24%	2%	11%	84%	5%
Diplômés de l'enseignement supérieur long	69%	29%	2%	11%	86%	3%

Source : Enquête « Génération 98 », Céreq, , résultats provisoires

Les résultats présentés dans le tableau 5 montrent que les docteurs sont globalement plutôt satisfaits de leur situation actuelle, notamment dans les sciences exactes : au total, 74% des docteurs déclarent que leur situation actuelle leur convient (contre 69% des diplômés de l'enseignement supérieur). Cependant, ils se déclarent légèrement plus inquiets pour leur avenir professionnel que l'ensemble des diplômés de l'enseignement supérieur. Cette perception plus réservée de l'avenir est certainement liée à la moins grande stabilité de leur contrat de travail, trois ans après leur sortie par rapport aux autres diplômés de niveau I.

Une question est également posée sur leur projet de création d'entreprise ou d'exercice d'une activité libérale²⁸. En mars 2001, 5% des docteurs ont envisagé la possibilité de créer leur entreprise et 16% n'écarte pas cette éventualité. Les docteurs en sciences humaines et sociales semblent plus enclins à considérer cette perspective, bien qu'ils restent proportionnellement moins nombreux que les diplômés de toutes les autres filières de l'enseignement supérieur long (environ 10% des diplômés de maîtrise, 15% des diplômés de DEA-DESS, 10% des diplômés d'école d'ingénieur et 15% des diplômés des écoles de commerce déclarent avoir envisagé la possibilité de créer leur entreprise)

Tableau 6. Projet de se mettre à son compte

	Projet de se mettre à son compte (création d'entreprise ou d'exercice en libéral de sa profession)			
	« c'est dans mes projets »	« oui, peut-être »	Non	Ne se prononce pas
Doctorat				
<i>Sc. exactes</i>	5%	15%	79%	1%
<i>Sc. hum. et soc.</i>	7%	21%	71%	1%
<i>Ensemble</i>	5%	16%	77%	1%
Diplômés de l'enseignement supérieur long	11%	19%	68%	1%

Source : Enquête « Génération 98 », Céreq, , résultats provisoires

²⁸ En mars 2001, moins de 3% des docteurs en emploi déclarent être à leur compte.

En conclusion, ces premiers résultats sur l'insertion professionnelle des docteurs de 1998 montrent que, si les docteurs ont globalement bénéficié de l'embellie économique de la fin des années quatre-vingt-dix, l'avantage relatif des docteurs scientifiques par rapport aux autres a considérablement augmenté ces dernières années. La croissance de l'emploi scientifique privé explique en partie cette évolution. Ainsi, les docteurs en mécanique, électronique, informatique, sciences pour l'ingénieur, dont les débouchés naturels vont vers ce type d'emploi, ont actuellement les meilleures conditions d'insertion professionnelle. Une analyse plus fine des emplois occupés par ces jeunes nous permettra certainement de mieux comprendre cette évolution²⁹.

Références

- Epiphane D., Giret J.F., Hallier P., Lopez A., Sigot C. 2001. Génération 98 : A qui a profité l'embellie économique ?, BREF CEREQ, n° 181, 8p.
- Lassale M. De, Maillard D., Martinelli D., Paul J.J., Perret C. 1999. L'insertion des docteurs: de la compétence universitaire à la qualification professionnelle, Document du CEREQ n°144, 130 p.
- Martinelli D., Molinari M. 2000. L'insertion professionnelle en 1999 des diplômés de l'enseignement supérieur, Document du CEREQ n° 150, 68 p.

²⁹ Ce premier travail s'inscrit dans une étude sur la mobilité des jeunes docteurs pour le Ministère de la Recherche et de la Technologie, à laquelle participent le Céreq, l'Iredu, le Lest et le Théma.

Questions/Commentaires

Philippe Larédo

Je voulais mettre en relation les chiffres que vous présentez sur l'emploi public des chercheurs avec ceux de Rémi Barré : 11 500/4 000, nous ne retrouvons pas les 55 % que vous annoncez.

Votre champ d'enquête est-il différent de celui de Rémi Barré ?

Daniel Martinelli

Ce n'est pas une question de champ d'enquête. Certes, nous n'interrogeons que des docteurs entrés pour la première fois sur le marché du travail, qui n'ont jamais interrompu leurs études pendant plus d'un an, qui sont français et qui ont moins de 35 ans, ce qui représente les trois quart de l'ensemble des docteurs. La différence s'explique par la divergence de définition du secteur public. Nous utilisons la définition reconnue par le système statistique public français. Nous incluons dans le secteur public outre la fonction publique d'Etat, la fonction publique territoriale et les établissements publics à caractère administratif.

LE MARCHÉ DU TRAVAIL DES DOCTEURS : *une comparaison France-Etats-Unis*

Philippe MOGUEROU

La France et les Etats-Unis ont un fort potentiel humain de recherche. À la fin des années 90, le nombre de thèses soutenues annuellement est respectivement de 10 000 et 40 000 en France et aux USA ce qui correspond à des taux de 171 et 151 thèses par an et par million d'habitants.

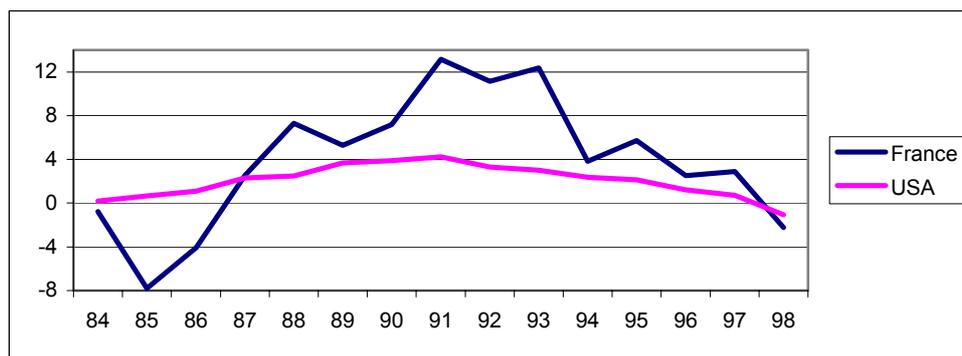
Sur les deux dernières décennies, les marchés du travail scientifiques français et américain ont connu des évolutions relativement similaires, tant en termes quantitatifs qu'en termes qualitatifs.

Nous retraçons ici brièvement ces évolutions.

Puis nous fournissons une mesure des conditions des « jeunes » docteurs sur le marché du travail à partir de données individuelles extraites de deux échantillons, l'un du Céreq pour la France, l'autre de la National Science Foundation pour les USA.

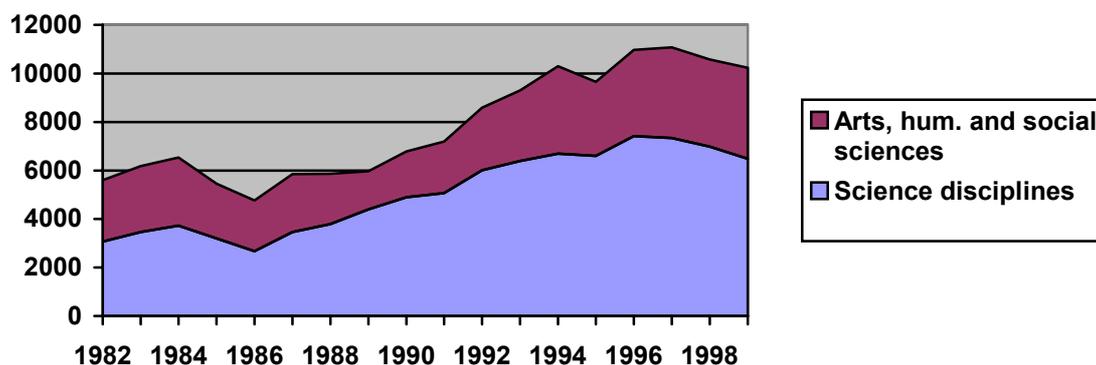
Le nombre de doctorats attribués annuellement a fortement augmenté du milieu des années 80 au milieu des années 90 dans les deux pays. Les disciplines scientifiques (sciences dures) ont connu un accroissement rapide du nombre de thèses jusqu'au milieu des années 90 alors que les sciences sociales et les sciences humaines ne connaissent un fort développement du nombre de doctorats qu'à partir du milieu des années 90.

Taux de croissance annuel moyen du nombre de nouveaux docteurs (1982-1999)



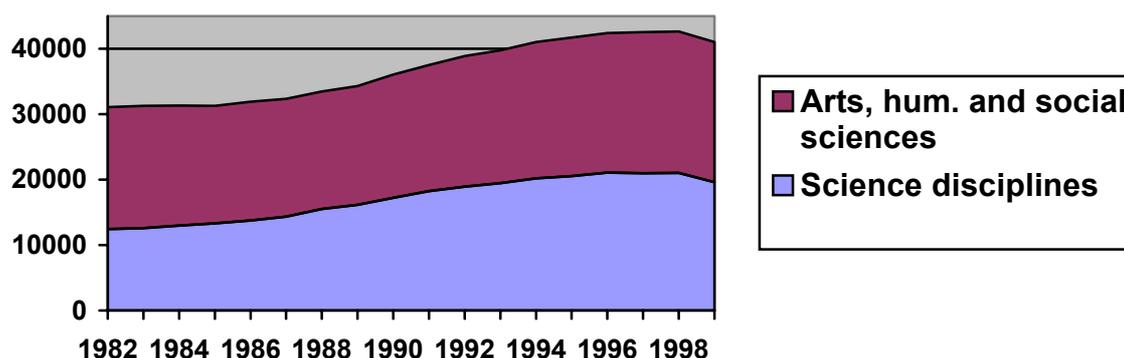
Source : Ministère de l'Éducation et Ministère de la Recherche et Survey of Earned Doctorates (2000)
Note : taux de croissance annuels moyens calculés par moyennes mobiles sur trois ans.

Annual number of doctorate recipients in France (1982-99)...



Source : data from the DPD (*Direction de la Programmation et du Développement*) between 1982 and 1988 and from l'*Observatoire des Flux et des Débouchés* after 1989.

...and in the USA



Source : SED (2001), Doctorate Records File. Our calculations.

Les évolutions sont relativement similaires entre les deux pays, même si l'accroissement du nombre de thèses est beaucoup plus élevé en France qu'aux Etats-Unis. Par grandes disciplines, seules les sciences de la vie ont un comportement spécifique – et identique entre les deux pays – avec une forte croissance du nombre de soutenances tout au long des années 90.

Annual number of doctorate recipients in France (1992-1999)

	92	93	94	95	96	97	98	99	99/92	96/92	99/96
Maths-comp	683	740	846	792	898	886	845	769	12.6	31.5	-14.4
Physics-eng	2121	2283	2532	2324	2864	2764	2636	2469	16.4	35.0	-13.8
Earth sci.	418	410	439	417	499	493	436	392	-6.2	19.4	-21.4
Chemistry	1113	1094	1197	1122	1150	1120	1031	965	-13.3	3.3	-16.1
Life sci.	1672	1857	1977	1946	2002	2070	2033	1882	12.6	19.7	-6.0
Sub-total	6007	6384	6991	6601	7413	7333	6981	6477	7.8	23.4	-12.6
Humanities	1404	1587	1987	1756	2020	2096	1903	2126	51.4	43.9	5.2
Social sci.	1174	1326	1620	1304	1537	1652	1698	1638	39.5	30.9	6.6
Total	8585	9297	10598	9661	10970	11081	10582	10241	19.3	27.8	-6.6

Source: *Rapports sur les études doctorales* published by *Ministère de l'Education Nationale* and *Ministère de la Recherche* (various years).

Note: last three columns, growth rates between the respective years, in percentage.

Annual number of doctorate recipients in the USA (1992-99)

	92	93	94	95	96	97	98	99	99/92	96/92	99/96
Maths-com	1927	2026	2021	2187	2043	2035	2102	1935	0.4	6.0	-5.3
Physics,eng	6975	7242	7514	7660	7981	7713	7516	6768	-3.0	14.4	-15.2
Earth sci	824	789	852	807	807	900	838	824	0.0	-2.1	2.1
Chemistry	2214	2137	2257	2162	2148	2147	2219	2134	-3.6	-3.0	-0.7
Life sci	7115	7395	7739	7918	8255	8325	8551	8126	14.2	16.0	-1.6
Sub-total	19055	19589	20383	20734	21234	21120	21226	19787	3.8	11.4	-6.8
Humanities	4444	4482	4744	5061	5116	5436	5511	5468	23.0	15.1	6.9
Soc sci.	15391	15730	15907	15948	16064	15993	15939	15885	3.2	4.4	-1.1
Total	38890	39801	41034	41743	42414	42549	42676	41140	5.8	9.1	-3.0

Source: Survey of Earned Doctorates (various years). Our calculations.

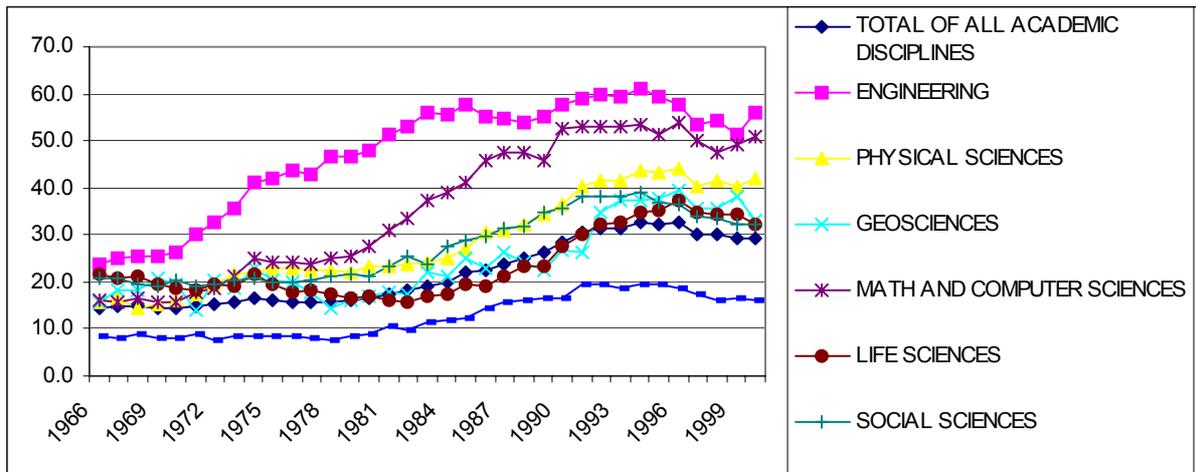
Notes: we operate fields grouping to attempt to obtain comparable results with the French one. In particular, 'Physics,eng' include physics and engineering and 'Social sciences' include social sciences, education and other professionals. Last three columns: growth rates.

Des transformations sont aussi observables dans la composition de la population des nouveaux docteurs.

Aux Etats-Unis, une proportion croissante de thèses sont attribuées à des citoyens non américains. La part des thèses obtenues par les étrangers atteint près de 30 % à la fin des années 90, avec de grandes disparités entre disciplines ; cette proportion dépasse ainsi les 50 % en sciences de l'ingénieur et en mathématiques-informatique.

En France, la part des docteurs étrangers parmi les nouveaux docteurs a eu plutôt tendance à décroître depuis le début des années 90 (d'un tiers à un peu plus d'un cinquième à la fin des années 90).

Percentage of doctorate recipients non US-citizens by broad fields

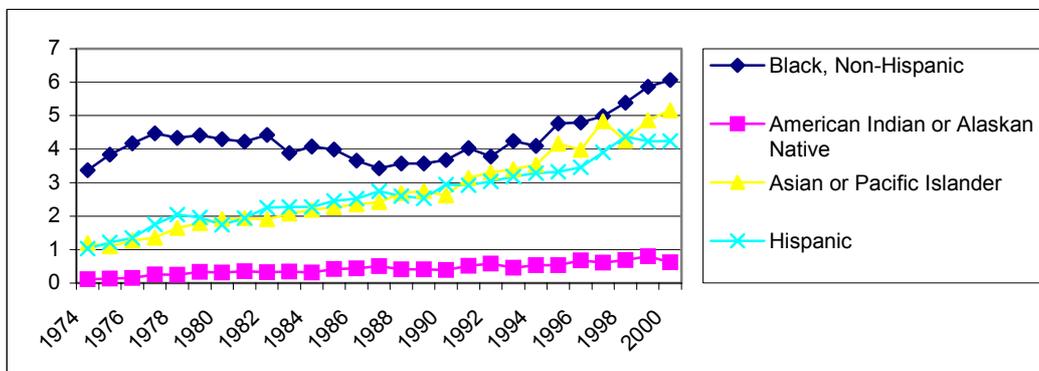


Source: SED.

Note: proportion of doctorate recipients non US-citizens (on temporary or permanent visas) among the doctorate recipients with known citizenship.

Aux USA, la proportion de doctorats attribués aux minorités ethniques a augmenté depuis la fin des années 80 mais demeure relativement faible.

Percentage of doctorates earned by minority US citizens (1974-2000)

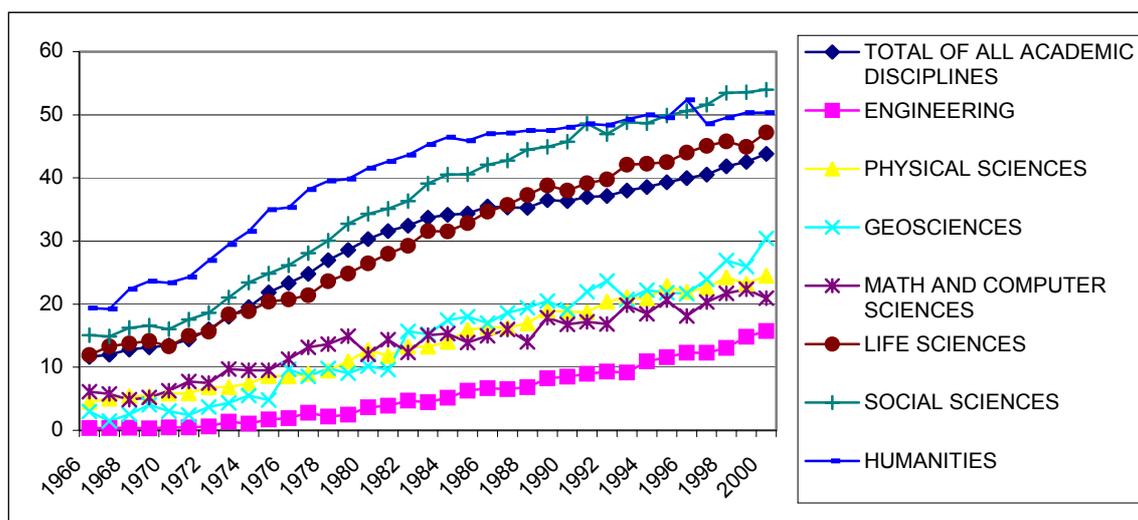


Source: SED.

Note: as percentage of the doctorates earned by US citizens.

Les femmes constituent une proportion croissante des nouveaux docteurs tant en France qu'aux Etats-Unis. Dans ce dernier pays, leur proportion parmi les nouveaux docteurs est passée de 12 % à la fin des années 60 à 44 % aujourd'hui. Mais, de grandes disparités demeurent entre les disciplines : les femmes sont bien représentées parmi les nouveaux docteurs en sciences humaines et sociales et dans les sciences de la vie alors qu'elles se font plus rares dans la plupart des autres sciences « dures ».

Percent of female doctorate recipients by broad fields (1966-2000)



Source: SED.

Cette forte augmentation du flux de nouveaux docteurs, ainsi que les transformations plus qualitatives étudiées ci-dessus, ont potentiellement des effets importants sur les conditions d'entrée dans la vie active des jeunes docteurs. À partir de deux enquêtes, l'une du Céreq pour la France, l'autre de la National Science Foundation pour les USA, nous disposons de données individuelles sur des docteurs en sciences dures et en sciences sociales nous permettant d'analyser les conditions des « jeunes » docteurs sur le marché du travail.

Pour les Etats-Unis, deux échantillons de docteurs ayant récemment obtenu leur doctorat ont été extraits de ces deux enquêtes. Le premier concerne les docteurs ayant soutenu leur thèse entre 1985 et 1989. Leur situation sur le marché du travail est analysée en 1993, soit entre trois et sept ans après la fin du doctorat. Le second échantillon est constitué de docteurs ayant soutenu leur thèse entre 1990 et 1994. Leur situation est étudiée en 1997.

L'échantillon du Céreq contient des docteurs ayant terminé leur doctorat en 1996. La situation de ces individus est étudiée en 1999, soit environ trois ans après la fin de la thèse.

Samples of Ph.D. graduates selected from the Surveys of Doctorate Recipients

	Maths and computer sciences	Life sciences	Physical sciences	Social sciences	Engineering	Total
1993 survey						
Male	87	866	249	620	181	2 003
Female	289	1 344	852	640	2 159	5 178
Total	376	2 210	1 101	1 160	2 334	7 181
1997 survey						
Male	129	939	282	699	211	2 260
Female	255	1120	696	522	1 031	3 624
Total	384	2 059	978	1 221	1 242	5 884

Source: SDR 1993 and 1997. Our samples.

Samples from the 1999 Céreq survey

	Mathematics and physics	Chemistry	Computer sciences	Engineer.	Earth sciences	Life sciences	Social sciences	Total
Male	189	115	94	135	27	117	133	810
Female	69	122	22	41	22	147	133	556
Total	258	237	116	176	49	264	266	1 366

Source: Céreq 1999. Our sample.

Nous fournissons ici quelques données de base sur l'entrée dans la vie active de ces docteurs récemment diplômés.

Aux Etats-Unis, les taux de chômage des jeunes docteurs sont relativement faibles. Des différences limitées sont observées entre disciplines. Les taux d'activité sont par contre proches de 100 %.

Labour force status of the US two cohorts

	Maths and computer sc.	Lifesciences	Physical sciences	Social sciences	Engineering	Total
Unemployment rates						
Female	1.4	1.3	2.8	1.1	1.1	1.4
Male	0.0	0.9	1.2	1.0	0.9	0.9
Labour force participation rates						
Female	99.1	94.4	95.3	95.9	94.1	95.2
Male	99.6	98.4	98.6	99.3	99.5	99.0

Source: our sample selected from SDR 1993 and SDR 1997. Rates based on ILO standards.

Cependant, cette situation favorable des docteurs américains sur le marché américain ne doit pas masquer des situations parfois plus délicates dans des disciplines spécifiques. On sait, entre autres, que le taux de chômage n'est pas un indicateur très satisfaisant à de tels niveaux de qualification. À titre d'exemple, nous donnons les taux de chômage des deux cohortes en 1993 et 1997 et un autre indicateur pouvant traduire les difficultés des docteurs sur le marché du travail : le taux de travail involontaire hors du champ disciplinaire (du doctorat) additionné au taux de travail à temps partiel involontaire.³⁰ On note alors que le taux de travail involontaire hors du champ disciplinaire est élevé dans quelques disciplines. On observe également que, dans un certain nombre de disciplines, le taux de chômage et le taux de travail involontaire hors discipline évoluent dans des directions opposées.

³⁰ L'essentiel de ce taux est constitué par le taux de travail hors du champ disciplinaire, le travail à temps partiel étant très peu répandu au niveau du doctorat.

Unemployment rates and IOFPT rates for the two US cohorts by detailed disciplines

	Unemployment rates 1993	Unemployment rates 1997	IOFPT 1993	IOFPT 1997
Computer and maths sciences	0.5	0.3	4.0	6.3
Biological sciences	1.0	1.2	4.0	5.1
Other Life & Related Sciences	0.7	1.3	5.8	4.3
Chemistry, except Biochemistry	1.1	2.3	6.7	8.4
Physics and astronomy	2.5	1.2	8.1	16.1
Other physical sciences	1.6	0.5	6.3	8.0
Economics	1.8	0.6	2.3	1.8
Psychology	0.8	0.8	4.1	4.1
Sociology	1.9	1.5	7.6	8.5
Other Social Sciences	0.6	1.5	8.6	12.6
Chemical Engineering	1.9	2.0	6.7	5.6
Civil Engineering	1.0	0.0	2.0	6.3
Electrical, Electronics	0.9	0.9	4.2	7.8
Mechanical Engineering	0.9	0.0	4.3	7.3
Other Engineering	0.5	1.1	3.8	5.7
Total	1.0	1.1	4.9	6.5

Source: our samples.

Note: IOFPT: involuntary out of field and involuntary part-time rates. See text for details.

En France, les taux de chômage sont plus élevés avec d'importantes différences entre disciplines et entre hommes et femmes. Les taux d'activité sont par contre élevés (proches de 100 %).

Labour force status of 1996 French Ph.D. awarded doctorates in March 1999

	Maths and physics	Chemistry	Computer sciences	Engineer.	Earth sciences	Life sciences	Social sciences	Total
Unemployment rates								
Male	4.9	8.4	2.4	7.7	14.3	10.3	5.1	6.5
Female	10.7	19.5	0.0	6.4	16.7	11.8	9.7	11.6
Participation rates								
Male	95.4	96.3	96.9	96.	90.3	97.0	100.0	96.5
Female	96.2	94.3	96.3	94.0	96.0	95.0	95.0	94.8

Source: Céreq 1999. Our sample.

Bien que la situation des docteurs sur le marché du travail semble plus favorable aux Etats-Unis qu'en France, il n'en reste pas moins que la forte augmentation des flux de nouveaux docteurs dans de nombreuses disciplines, du milieu des années 80 au milieu des années 90, a eu des conséquences évidentes dans les deux pays, dans un contexte où les postes « traditionnels » du secteur académique et de la recherche publique se faisaient plus rares.

QUI SONT LES DOCTEURS QUI S'INSERENT EN ENTREPRISE ?

Jean-Jacques PAUL

Cette présentation s'appuie sur les résultats d'une recherche menée en commun avec Cathy Perret auprès de 250 équipes d'accueil des secteurs scientifiques, représentant 1000 docteurs diplômés en 1994-95, enquêtées en 1997-98. Si nous ne tenons pas compte des docteurs dont la situation en janvier 1996 est inconnue, de ceux poursuivant des études, des docteurs étrangers retournés dans leur pays d'origine, des docteurs travaillant à l'étranger (post-doc ou expatriation), des docteurs sans emploi et n'en recherchant pas, nous aboutissons à un échantillon de 661 individus.

Au sein des 23% de docteurs travaillent dans une entreprise, plus de la moitié (57% d'entre eux) sont titulaires d'une maîtrise, alors que les autres (43%) sont diplômés d'une école d'ingénieurs. Une lecture rapide des résultats pourrait donc conduire à penser que la préparation d'une thèse facilite l'accès des universitaires à l'emploi en entreprise. Ce serait oublier que les diplômés d'écoles d'ingénieurs ne représentent que 27% des docteurs. En réalité, la probabilité pour un ingénieur docteur d'être embauché dans une entreprise est le double de la probabilité équivalente pour un docteur originaire de maîtrise (37% contre 18%).

	Proportion de docteurs embauchés dans une entreprise	Proportion des différents types de diplômés dans la population des docteurs	Probabilité d'être embauché dans une entreprise
Diplômés d'une école d'ingénieur	43%	27%	37%
Titulaires d'une maîtrise	57%	73%	18%

Comment expliquer cette disparité d'accès à l'entreprise entre ingénieurs et autres docteurs ? Le phénomène dont il faut tenir compte repose sur les mécanismes de financement et leurs conséquences.

Si l'on note :

- A l'événement « être embauché par une entreprise à l'issue de sa thèse »
- B l'événement « être financé par une entreprise pendant sa thèse »
- non B l'événement « ne pas être financé par une entreprise pendant sa thèse »

La relation logique suivante peut être établie qui permet d'exprimer la probabilité d'être embauché par une entreprise à l'issue de sa thèse.

$$P(A) = P(A/B) \times P(B) + P(A/\text{non } B) \times P(\text{non } B)$$

	Probabilité d'être embauché quand on est financé par une entreprise pendant sa thèse	Probabilité d'être financé par une entreprise pendant sa thèse	Probabilité d'être embauché quand on n'est pas financé par une entreprise pendant sa thèse	Probabilité de ne pas être financé par une entreprise pendant sa thèse
Diplômés d'une école d'ingénieur	62%	35%	26%	65%
Titulaires d'une maîtrise	42%	16%	15%	84%

Différences significatives à 5%

La probabilité d'être embauché dans une entreprise triple lorsque la thèse est financée par une entreprise (notamment dans le cadre de conventions CIFRE), passant en moyenne de 0,17% à 0,52% (de 35% à 62% pour les ingénieurs et de 16% à 42% pour les autres docteurs). Et la probabilité d'être financé par une entreprise est bien plus élevée lorsque l'on est ingénieur (35% contre 16%). Par ailleurs, la probabilité d'être embauché par une entreprise lorsque l'on n'est pas financé par une entreprise pendant sa thèse est nettement plus élevée pour les ingénieurs (26% contre 15%). On peut donc comprendre comment on en arrive à des probabilités très différentes d'être embauché dans une entreprise à l'issue de sa thèse, selon que l'on est ingénieur ou non.

Ces quelques chiffres viennent conforter les résultats obtenus par ailleurs démontrant la préférence des entreprises pour les ingénieurs, y compris lorsqu'il s'agit de docteurs. Cette préférence, qui n'est pas spécifiquement française mais qui est particulièrement bien ancrée dans notre pays, tient notamment aux craintes qu'ont les entreprises de ne pas pouvoir rendre facilement mobiles les non ingénieurs en leur sein, alors que les ingénieurs sont jugés avoir un profil jugé plus adaptatif. Il faut donc faire preuve d'une certaine prudence lorsque l'on veut faire de l'irrigation de l'économie par les docteurs l'une des clés du renforcement des capacités d'innovation et de changement des entreprises.

Références

Beltramo (J.-P.), Paul (J.-J.) ; Perret (C.), Recruitment of researchers and the organization of scientific activity in industry. *International Journal of Technology Management*, vol.22, n°7/8, 2001, pp. 811-834.

Paul (J.-J.), Perret (C.)

Impacts des relations université/industrie sur l'insertion en entreprise des jeunes docteurs scientifiques, Collection « Les Cahiers de l'Innovation », 99042, 1999, CNRS.

LES INGENIEURS ET LE DOCTORAT SCIENTIFIQUE : *comportement hédoniste ou utilitariste des ingénieurs de R&D en entreprises*

Jean BOURDON

La politique affichée conduisant à donner au doctorat la place d'un diplôme avancé répondant à des besoins de connaissances, utilisables au-delà de la seule fonction de création des savoirs de la sphère académique, nous conduit à resituer la place prise par le doctorat en sciences pour les élèves des grandes écoles scientifiques.

Les avis se conjuguent pour rappeler que le métier d'ingénieur est celui de créateur ; par définition chaque nouveauté, chaque évolution apporte son lot de questions, d'étonnement et de réflexion. Avec la recherche existerait l'avantage de travailler dans un domaine en perpétuelle évolution où chaque projet se déroule, ce qui ne laisse pas de place pour la répétition. La commission des titres d'ingénieurs (CTI) donne du métier la définition suivante : « Le métier de base de l'ingénieur consiste à résoudre des problèmes de nature technologique, concrets et souvent complexes, liés à la conception, à la réalisation et à la mise en oeuvre de produits, de systèmes ou de services. Cette aptitude résulte d'un ensemble de connaissances techniques d'une part, économiques, sociales et humaines d'autre part, reposant sur une solide culture scientifique ».

1- Ingénieurs : stocks et flux

Aujourd'hui, on estime que le flux annuel des ingénieurs diplômés des écoles scientifiques est proche de 17 000, soit environ le triple des thèses « sciences et techniques » délivrées en rythme annuel en France. En 2001, on peut estimer que le stock d'ingénieurs diplômés sur le marché du travail à 423 000³¹ ; mais, du fait des incertitudes statistiques, cette donnée reste approximative³². Si l'on retient la notion d'ingénieur sur le marché du travail, les grandes tendances quantitatives peuvent être retracées par l'exploitation de l'enquête emploi. Pour l'ensemble des emplois de cadres techniques (données de l'INSEE), on perçoit assez nettement trois périodes :

- une période de faible croissance de 1982 à 1987, à un taux de 1,5 %,
- une période de forte croissance de 1988 à 1992 à un taux étonnant de 5,5 % précédant une inversion de tendance intervenue fin 1992.
- une période de retour à une croissance plus normale, de l'ordre de 5,3 % sur les dernières années, avec une envolée en 1998-2001.

³¹ Estimation reprise du CNISF en accompagnement des résultats de la 14ème enquête socio-économique.

³² Nous rappelons que seul le titre d'ingénieur est contrôlé réglementairement au niveau du diplôme, son usage sur le marché du travail est libre au niveau de chaque norme ou convention d'usage.

Cette évolution n'est pas directement superposable avec celle des recrutements externes. En effet, la mobilité entre entreprises ajoute ses effets à celui du gonflement du stock d'emplois et les promotions internes (passage de non-cadre à cadre) peuvent répondre à une partie de la demande. Toutefois en quatre ans, cette demande d'emploi a cru de près de 250 000, alors que dans la même période, les flux de sortie des écoles d'ingénieurs n'ont pu fournir que moins du tiers de cette demande.

Si l'on compare, toujours au travers de l'enquête emploi, l'évolution des fonctions de recherche dans les emplois des cadres techniques, l'évolution annuelle moyenne enregistrée entre 1990 et 1998 indique une évolution plus rapide de ces emplois du secteur de la recherche. Le tableau 1 indique en effet une progression annuelle moyenne de près de 4 % des emplois occupés dans des fonctions de type R&D.

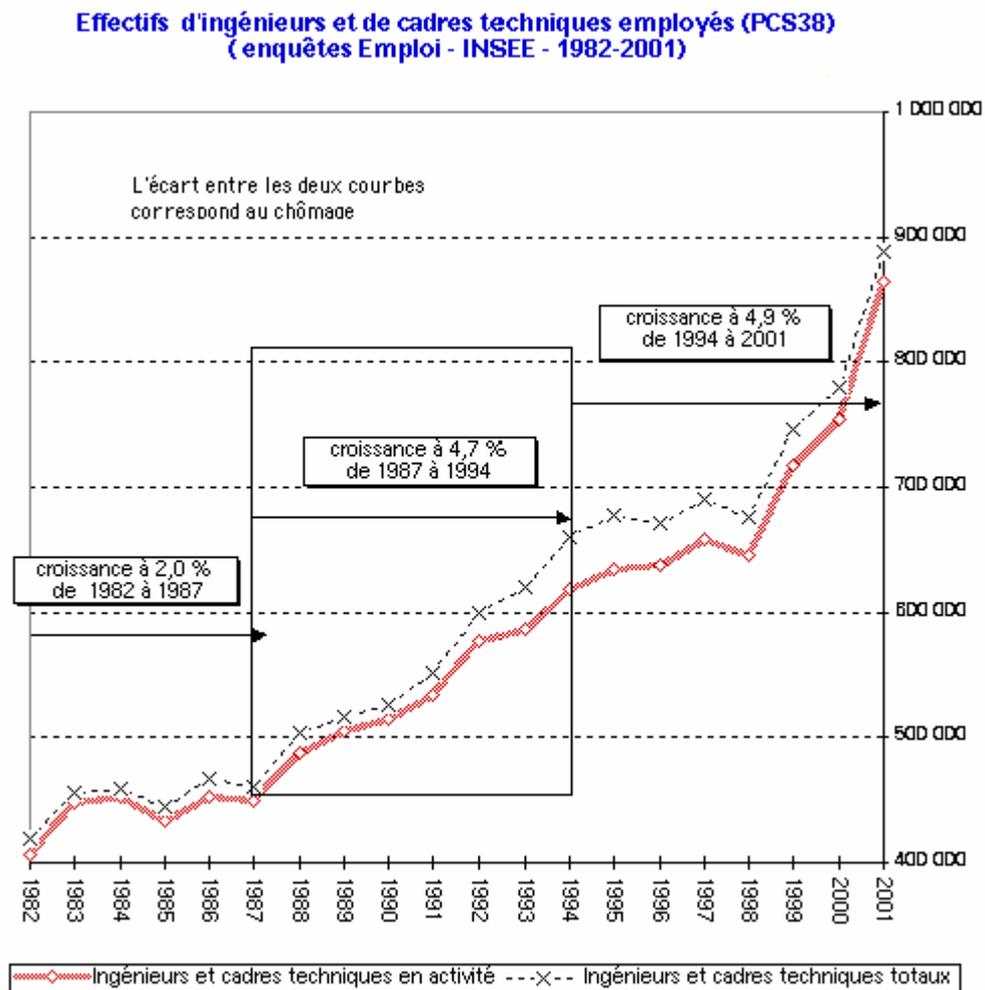


Figure 1 Les ingénieurs et cadres techniques selon l'enquête emploi INSEE

Tableau 1 Evolution à travers l'enquête emploi

<i>Fonctions</i>	<i>1990</i>	<i>1998</i>	<i>Solde 98-90</i>	<i>Taux annuel de croissance</i>
Recherche	41 186	55 789	14 603	3,87%
Total	514 706	646 676	131 970	2,35%

Aller plus en avant dans l'exploitation de l'enquête emploi pose problème, ceci du fait des différences d'appellation rencontrées entre diplôme et qualification dans l'emploi ; il faut reconnaître que le critère de la thèse devient discriminant en représentativité de l'enquête emploi. Si l'on estime que 8 à 12 % des ingénieurs engagés dans la recherche en entreprise disposeraient d'une thèse scientifique, l'on se situe dans une population de 10 000 à 15 000 ingénieurs distribués sur environ trente générations, donc assez difficilement traduite en termes de représentativité statistique dans l'enquête emploi. Aussi recourt-on à une autre source statistique : les enquêtes socio-économiques du CNISF.

2- Les enquêtes du CNISF

LE CNISF³³ réalise une enquête depuis 40 ans sur les conditions de rémunération et d'insertion professionnelle des ingénieurs diplômés. Cette enquête, de fait, constitue un audit régulier des rémunérations, mobilités et aussi opinions des ingénieurs. La quatorzième et dernière vague de cette enquête, réalisée et traitée au premier trimestre 2001³⁴, a permis d'observer la situation professionnelle de fin 2000. Simplifiée par rapports aux vagues antérieures, la spécialisation des doctorats dont peuvent être diplômés les ingénieurs n'est pas renseignée.

Les 14 enquêtes à ce jour, de 1958 à 2001, recensent l'évolution des métiers des ingénieurs diplômés autour de la collecte d'informations individuelles sur les domaines suivants :

- Formations initiale et continue,
- fonctions occupées dans l'emploi,
- mobilités géographique et professionnelle,
- revenus et salaires, opinions sur le métier.

³³ La réalisation de cette enquête, la quatorzième enquête menée par le CNISF a été lancée en janvier et février 2001 avec l'envoi de 150 000 questionnaires aux ingénieurs par les associations d'anciens élèves d'écoles d'ingénieurs membres du CNISF. Près de 30 000 réponses ont été reçues. Elles permettent ainsi de constituer un échantillon de toutes les formations habilitées par la CTI (Commission des titres d'ingénieurs). Les résultats en sont publiés, pour la dernière vague est donnée dans : XIVème Enquête socio-économique, Numéro spécial 83 de la revue ID (ingénieurs diplômés) CNISF, décembre 2001.

³⁴ Cette vague a fait l'objet de redressements et pondérations qui tendent à mieux assurer la représentativité de l'enquête sur l'ensemble des ingénieurs diplômés oeuvrant sur le marché du travail. Dans le travail que nous présentons ici, nous nous sommes servis des pondérations des individus répondant à cette 14^{ème} enquête pour redresser en fonction des modalités de génération et d'école d'origine les enquêtes précédentes. Les poids utilisés dépendent de la structure par âge et des flux de sortie propres à chaque école par le passé.

Pour mieux définir notre sujet, cette enquête ne s'intéresse donc qu'aux anciens élèves diplômés des seules grandes écoles scientifiques et techniques, Pour la prise en compte de la thèse de la cinquième enquête 1975-1977 à la treizième 1998-1999, par thèse nous entendons une thèse de sciences et techniques uniquement, entreprise en France comme à l'étranger.

Pour éviter des questions particulières liées à des corps techniques, aux métiers de l'enseignement, à la fonction militaire, etc ... ici ne sont pas pris en compte les ingénieurs diplômés enseignants-chercheurs, des EPST et des diverses déclinaisons des secteurs non-marchands comme les EPA. Cette option a été prise pour s'approcher le plus possible d'emplois en entreprises.

3- Les grandes évolutions en rapport à la thèse

Par rapport à l'ensemble des ingénieurs pris en compte suivant ces critères, la thèse en sciences et technique concerne environ 2 % des ingénieurs en entreprises

	<i>Thèses sciences et techniques</i>	<i>Autres thèses</i>
1977 vague 6	1,9%	1,3%
1984 vague 8	2,0%	1,5%
1988 vague 9	1,7%	1,6%
1991 vague 10	1,9%	1,8%
1994 vague 11	2,2%	1,8%
1996 vague 12	2,4%	1,9%
1999 vague 13	2,5%	2,0%
2001 vague 14	4,6% non différenciable	

Tableau 2 : nombre d'ingénieurs en entreprise titulaires de la thèse aux diverses enquêtes CNISF-FASFID

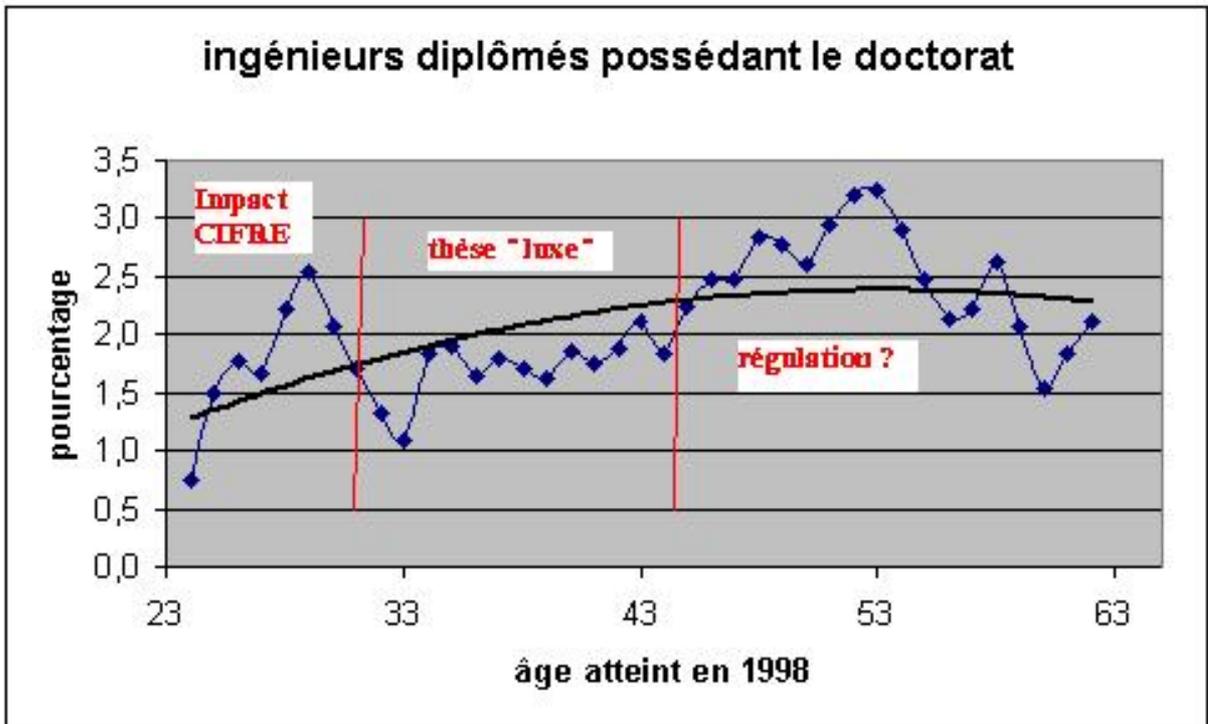
Si l'on peut estimer que la progression en relatif est modeste, il faut souligner, sur ces vingt ans, que la population des ingénieurs s'est accrue sensiblement. En termes absolus, les ingénieurs diplômés représenteraient actuellement, en moyenne annuelle, 700 à 800 thèses soutenues, comme double diplôme, en sciences et techniques.

Une analyse diachronique, s'appuyant sur l'enquête de 1999, montre des taux de possessions de la thèse de sciences et techniques assez différents suivant les générations³⁵ :

- **Si en 1999 l'impact des CIFRE se perçoit, la génération 35-45 ans s'est détournée de la thèse,**
- **À l'inverse, dans la classe d'âge des « seniors » la thèse paraît être un critère assez représenté.**³⁶

³⁵ Dans ces calculs notre référence en terme d'emploi du secteur marchand est conservée.

³⁶ La date exacte de soutenance n'étant pas renseignée, il nous est difficile de distinguer entre une thèse de formation initiale et une thèse de « maturité ». Des comparaisons entre générations permettent toutefois de conclure que la thèse soutenue après 35 ans reste un phénomène marginal de manière constante.



Une seconde caractéristique est celle de l'école. Il existe une certaine prédisposition suivant l'école d'origine à entreprendre une thèse. Cet impact de l'école concerne en premier les écoles les plus prestigieuses. Si l'on discrimine suivant le fameux « *groupe A* », on remarque pour certaines écoles des taux de poursuite en thèse spécifiques. Ainsi des générations d'anciens élèves de l'X, Suptélécom ou de Centrale ont des taux de poursuite en thèses de 2 à 4 fois supérieurs à ceux des anciens élèves d'autres écoles de la même génération. Certes, ceci s'explique par une « *mise au contact* » de la recherche plus prononcée qu'ailleurs ; malgré ce constat, les données montrent une assez forte hétérogénéité en croisant générations et écoles d'origine. La faiblesse des effectifs recommanderait ici la plus forte prudence dans l'interprétation de phénomènes qui restent en grande part influencés par des déterminants individuels.

À l'inverse, des écoles formant à des secteurs de forte spécialisation favorisent aussi la thèse (optique, céramique) ; dans l'explication de ce dernier comportement, nous trouvons à l'évidence l'impact d'écoles qui ouvrent vers la thèse pour des raisons historiques ou de pure localisation géographique au sein d'un campus universitaire. Dans cette dimension aussi, il paraît aléatoire, compte tenu de l'impact des déterminants individuels, de tirer des conclusions générales. Toutefois il ne semble pas que les NFI conduisent vers des taux de prolongement en thèse significativement différents des écoles d'organisation plus traditionnelle.

4- Impacts sur les gains

Un des outils largement utilisé dans l'analyse économique appliquée est représenté par la fonction de gains³⁷. Par rapport à la formulation de Mincer retenant un impact des différences de formation initiale, notre échantillon pose problème quant à la mesure de l'hétérogénéité du capital humain. Ici par construction, sur ce critère de formation initiale, notre échantillon est de niveau quantitatif Bac + 5. Le fait d'avoir entrepris un diplôme thèse, en complément de la formation de l'école initiale peut-il modifier la valeur de ce capital humain pour le marché du travail ? Ou alors la différenciation au niveau du capital humain restera-t-elle axée sur des éléments qualitatifs comme les groupes d'écoles et leur classement implicite ? Testés sous forme semi-logarithmique, les coefficients des variables explicatives s'interprètent comme facteurs d'impact relatifs.

Les résultats de cette estimation sont donnés pour 2001 dans le tableau suivant :

Variable		Coefficient	T
Constante		5,18426	799,64
Nombre de postes occupés dans la carrière	NBPST	0,02185	21,46
Années d'ancienneté dans la carrière si Groupe A	anc1	0,07736	31,38
Années d'ancienneté dans la carrière si hors Groupe A	anc2	0,06819	51,8
Carré de anc1	anc12	-0,00145	-16,05
Carré de anc2	anc22	-0,00107	-25,5
Thèse	Thèse	-0,00710	-0,9
Activité de R&D	RD	0,01025	1,71
Dummy = 1, si firme supérieure à 2000	Gtaille	0,00984	2,03
Dummy = 1, si emploi en Ile de France	Rif	0,16106	36,69
Dummy =1, si femme	Sexe	-0,16559	-27,12
Ecole sur concours après classes préparatoires	Ecoleprepa	0,05155	11,54
Régression pondérée			N=20.559 R2aj=0,58

Tableau 3 : Estimation de la relation de gains initiale MCO pondérés³⁸

³⁷ Ici l'estimation est relative aux seuls ingénieurs salariés de moins de 65 ans à temps plein, l'idée retenue est celle d'un salaire global, toutefois les modes de rémunérations de type « stock-options » ne sont pas pris en compte dans ces analyses.

³⁸ La variable de pondération est celle établie lors de l'exploitation de l'enquête par le CNISF pour redresser des biais venant des taux de réponses différents par école d'origine par rapport au total de la population d'ingénieurs diplômés en activité.

Les résultats de l'estimation soulignent la différenciation qualitative des écoles, les impacts de taille d'entreprise, de genre et de localisation attendus. On remarque aussi l'apport de la variable « nombre de mobilités » indiquant une prime à la mobilité, ici exprimée par le nombre de changements d'employeurs au cours de la carrière. L'événement « thèse » n'est ici pas significatif et le coefficient est minime. Ce résultat, en terme d'investissement éducatif, validerait l'idée de ce « détour » de la thèse comme ralentissant le phénomène de valorisation par l'ancienneté : dans le choix de l'orientation vers la thèse, l'aspect hédoniste est à privilégier puisque ces tests ne permettent pas d'avancer que la thèse est un investissement « rentable » pour un ingénieur : « une année de formation en plus est une année d'ancienneté en moins »

Comme dans cette enquête de 2001, la possibilité de différencier la thèse de sciences et techniques n'est pas assurée, nous avons repris ce même modèle sur les enquêtes antérieures. Dans cette série de tests, la thèse se limite donc à la spécialité sciences et techniques. Il s'agit d'une présentation réduite des résultats où est donné l'impact marginal d'une caractéristique toutes choses égales par ailleurs. Pour faciliter la référence, trois populations sont prises en compte :

- Ingénieur disposant d'une thèse et employé hors fonctions de R&D,
- Ingénieur disposant d'une thèse et employé dans les fonctions de R&D,
- Ingénieur ne disposant pas d'une thèse et employé dans les fonctions de R&D.

<i>Années</i>	<i>Thèse hors R&D</i>	<i>Impact thèse en R&D</i>	<i>Impact fonction R&D</i>
1977	1,70%	4,40%	-6,40%
1988	Nul	5,40%	-6,30%
1996	1,10%	4,60%	-5,20%
1999	-1,30%	5,40%	-4,30%

Tableau 4 : impact marginal sur le salaire

Les résultats du tableau 4 confirment que le gain apporté par la thèse, en terme de salaire, n'est pas systématique et, surtout, ne saurait pas compenser le retard pris dans la carrière professionnelle en rapport avec le temps de réalisation de la thèse.

À l'inverse, l'impact existe plus nettement dans les fonctions de R&D et surtout permettrait de compenser l'aspect en moyenne sous rémunérateur des fonctions de R&D en rapport aux autres fonctions. On en tire donc la conclusion générale suivante : la possession d'une thèse de sciences et techniques, pour un ingénieur employé dans les fonctions de recherche et développement, permet de compenser la sous-rémunération qui paraît s'attacher à ces fonctions de R&D.

Toutefois appartenir aux fonctions de R&D n'a aucun impact sur la carrière pour les écoles de prestige ou groupe A. À l'inverse, pour les écoles des groupes II à IV, l'impact de la thèse est positif en termes de gains, ceci est lié à un effet d'offre locale, autour des écoles, d'accès aux 3ème cycles. La logique dominante est ici plus celle de micro-marchés du travail, assez fortement influencés par des réseaux de collaboration entre écoles et centres de recherches.

Au-delà de l'aspect salaire

Si l'impact de la possession d'une thèse reste assez difficilement mesurable par des constats statistiques forts, il faut rester positif sur certaines relations plus qualitatives. Le premier constat porte sur le fait que l'obtention d'une thèse permet de consolider une carrière dans la R&D. Ainsi des modèles probabilistes montrent que l'obtention, comme double diplôme, d'une thèse augmente de 45 %, en contrôlant les autres caractéristiques, la probabilité d'œuvrer, pour un ingénieur, dans des fonctions de R&D.

Même si le constat suivant est récent et mériterait d'être consolidé, il semble net que la double caractéristique « thèse et insertion professionnelle par les fonctions de R&D » soit un tremplin pour les carrières de direction : si l'on teste un modèle probabiliste attaché à l'événement parvenir après plus de dix ans d'ancienneté à des fonctions de responsabilité, la thèse avec fonction de R&D conduit à un effet majorant de 34 % sur la probabilité, alors qu'il est minorant pour les fonctions de R&D sans thèse de 12 %. Ce constat, toutes choses égales par ailleurs, ne s'observe que dans les entreprises les plus importantes.

La possession d'une thèse ne modifie pas globalement la propension, pour un ingénieur, à créer sa propre entreprise. Par contre en cas d'incident de carrière, mesuré ici par l'événement de chômage, cette plus grande propension peut apparaître³⁹. La possession d'une thèse favorise, ce qui est une évidence, la propension aux activités d'enseignement et de réorientation vers les métiers de la fonction publique.

En ne conservant que les plus de 35 ans : la thèse apparaît comme être un frein à la mobilité inter-entreprises et avec prudence, on peut observer une moins grande propension à la mobilité internationale des titulaires d'une thèse au cours de la carrière.

En conclusion, même si certains de ces résultats doivent être considérés avec prudence, il est indéniable, pour les ingénieurs diplômés, que le second diplôme vu au travers de la thèse ne saurait résister au crible du calcul de l'investissement éducatif rentable. Toutefois, dans la mesure où, pour des raisons de normes internationales de reconnaissance et/ou de signalement dans les fonctions de R&D, la thèse possède un impact, l'obtention d'une thèse peut répondre à une logique d'identification forte pour l'ingénieur. Même si le comportement est gouverné par des goûts individuels, on ne peut rejeter l'idée, dans un contexte d'économie de la connaissance, que la thèse puisse utilement compléter des études d'ingénieurs. Les résultats évoqués ici permettent d'insister sur cet aspect du complément permettant, par la thèse, de différencier des ingénieurs de caractéristiques originales identiques plus que d'apporter des substitutions aux niveaux et à l'orientation des formations initiales des écoles.

³⁹ Sans que l'on puisse parler de signification statistique compte tenu de la faiblesse des populations observées.

**Troisième session : UN CONTEXTE DE FORMATION
QUI EVOLUE**

> **Jean-Richard CYTERMANN**

Direction de la Programmation et du Développement

> **Thierry CHEVAILLIER**

> **Aurélien PERRUCHET**

Irédu, Université de Bourgogne

> **Stéphane LOUVET**

Université de Bourgogne

> **Dominique MAILLARD**

Céreq, Marseille

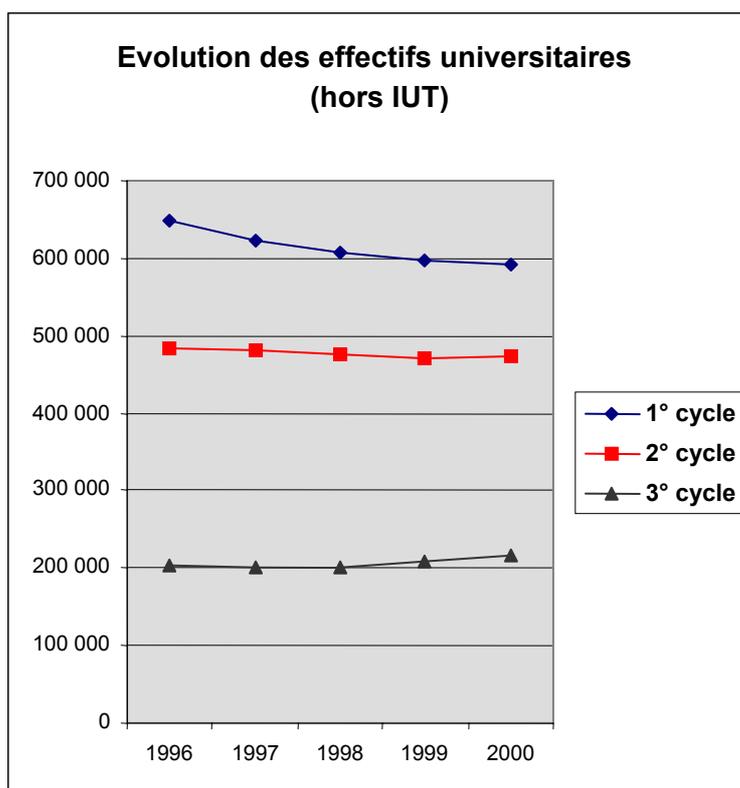
> **Pierre LENA**

Académie des Sciences/Université Denis Diderot, Paris

L'EVOLUTION RECENTE DES DEA ET DES DESS

Jean-Richard CYTERMANN

1- Les effectifs universitaires



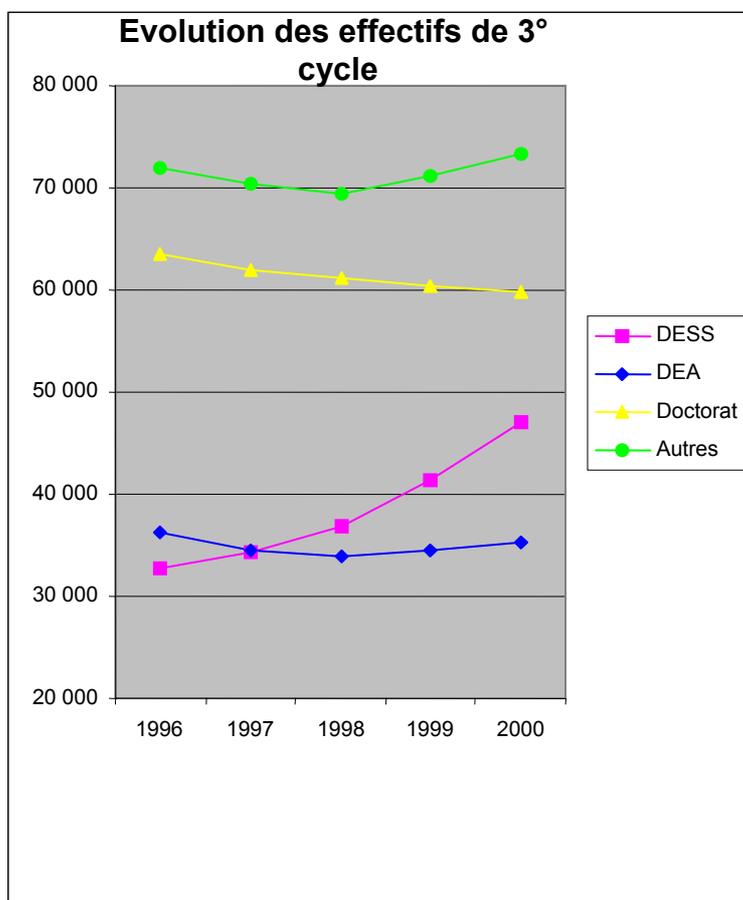
Source : SISE - Situation au 15 janvier Champ : Les universités stricto-sensu France entière

Nous avons pris l'année 1996 comme année de référence. C'est l'année du retournement de la démographie étudiante.

La croissance s'arrête et nous sommes dans un contexte de tassement des effectifs universitaires.

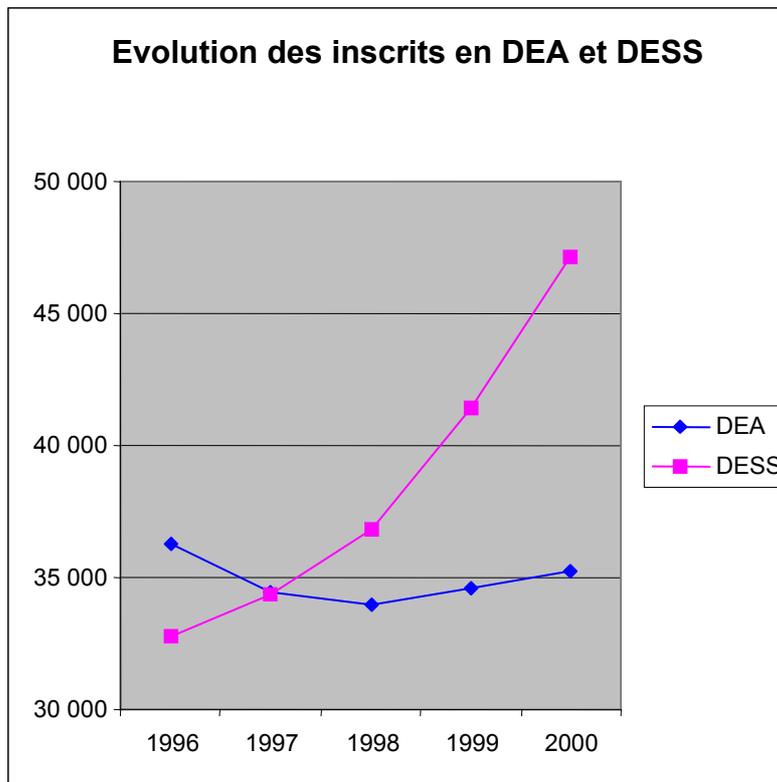
Le nombre d'étudiants a diminué de 60 000 entre 1996 et 1999, notamment en 1^{er} cycle en raison de la démographie et du choix d'orientation des bacheliers.

Cette tendance n'atteint pas le troisième cycle qui continue à progresser légèrement : + 10 000 étudiants entre 1996 et 2000.



C'est l'essor des DESS qui explique cette évolution des effectifs de 3^{ème} cycle : + 14 000 étudiants entre 1996 et 2000.. Les courbes des DEA et des DESS s'inversent dès 1997. Les DESS progressent (+ 14 000 étudiants entre 1996 et 2000), les DEA restent stables, les doctorats stagnent (- 4 000 étudiants entre 1996 et 2000).

2- Les DEA et les DESS



Les DEA stagnent jusqu'en 1998 puis remontent légèrement par la suite. En 2000, on comptait environ 35 000 inscrits et 1 100 formations habilitées soit 100 de plus qu'en 1996. Il y a en revanche un développement rapide des DESS tant au niveau du nombre des DESS qu'au niveau des effectifs :

- 900 diplômes et 33 000 inscrits en 1996,
- 1 400 diplômes et 47 000 inscrits en 2000.

Depuis 1998, les DESS dépassent les DEA. En 2000, l'écart est de plus de 10 000. Quelques hypothèses peuvent expliquer ce phénomène :

- La tendance de plus en plus forte à une demande de formation professionnelle,
- l'inquiétude sur l'insertion des docteurs : le « bourrelet des doctorants »
- la politique d'offre : le ministère a fortement incité à l'augmentation des DESS.

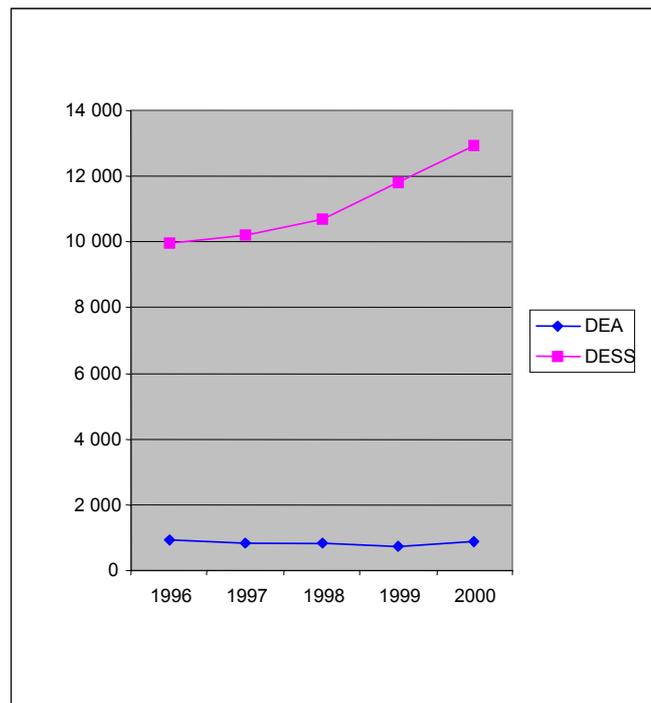
Cette évolution générale présente des évolutions contrastées suivant les disciplines et suivant les universités.

3- Des évolutions contrastées suivant les disciplines

Les sciences de gestion et la psychologie sont des disciplines anciennement tournées vers les DESS, dont les effectifs progressent faiblement. L'informatique voit la prédominance des DESS s'accroître. C'est la discipline qui, au cours de ces vingt dernières années, s'est le plus développée au niveau des troisièmes cycles. Certaines disciplines de lettres et de sciences humaines ont des mouvements inverses. L'histoire, par exemple, est une discipline à DEA. Les sciences de la vie sont également une discipline dominée par la présence des DEA, bien que cette prédominance s'amenuise. Il y a enfin des disciplines plus médianes avec des DEA stables et des DESS en progression moyenne comme les sciences juridiques ou les sciences économiques.

Prédominance ancienne des DESS

Exemple : Sciences de gestion (+ de 90 % des inscrits en DEA + DESS)

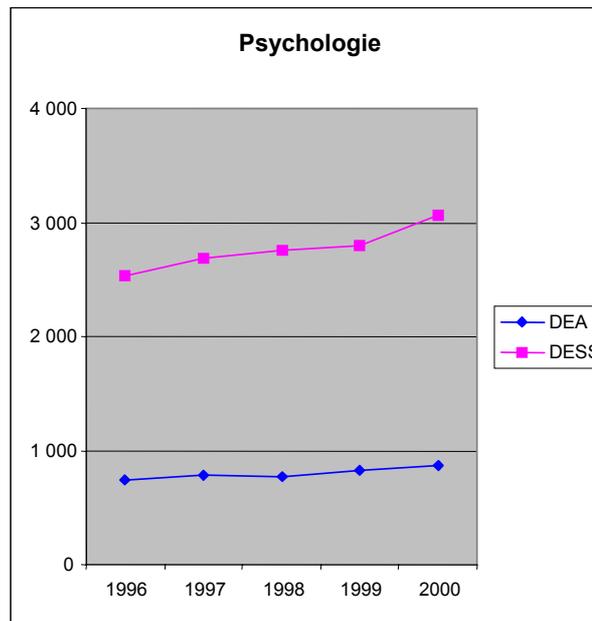


Les effectifs de DEA sont stables : moins de 1 000 inscrits.

Les inscrits en DESS progressent faiblement : de 10 000 en 1996 à 13 000 en 2000.

Cette discipline concentre 30 % des inscrits en DESS en 1996 et 27 % en 2000.

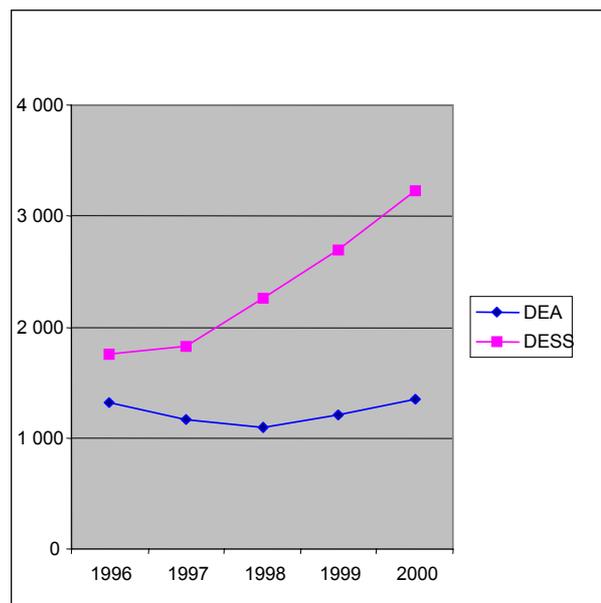
Exemple : Psychologie (près de 80 % des inscrits en DEA + DESS)



Les effectifs de DEA sont stables : moins de 1 000 inscrits.
Les inscrits en DESS progressent faiblement : de 2 500 en 1996 à 3 000 en 2000.
Cette discipline concentre 8 % des inscrits en DESS en 1996, 6,5 % en 2000.

La prédominance des DESS s'accroît

Exemple : Informatique (57% des inscrits en DEA + DESS en 1996, plus de 70% en 2000)

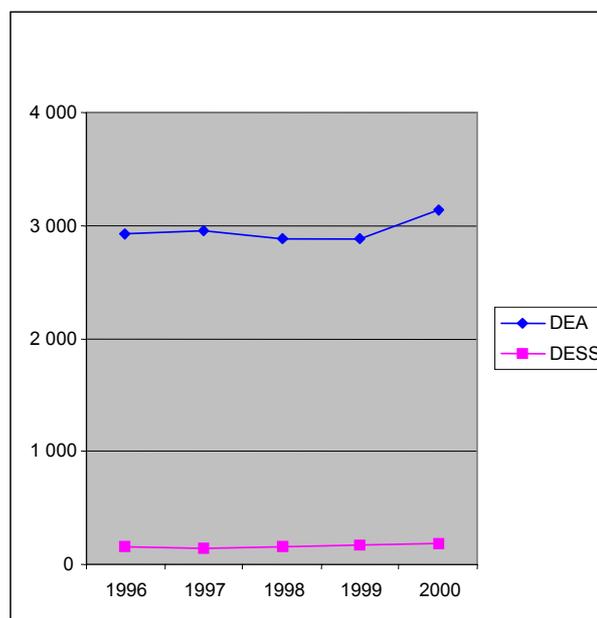


Les effectifs de DEA sont assez stables : environ 1 200 inscrits.
Les inscrits en DESS explosent : de 1 800 en 1996, on passe à 3 200 en 2000.

Cette discipline concentre 7 % des inscrits en DESS en 2000 et près de 4 % des inscrits en DEA.

Prédominance des DEA

Exemple : Histoire (95 % des inscrits en DEA + DESS)



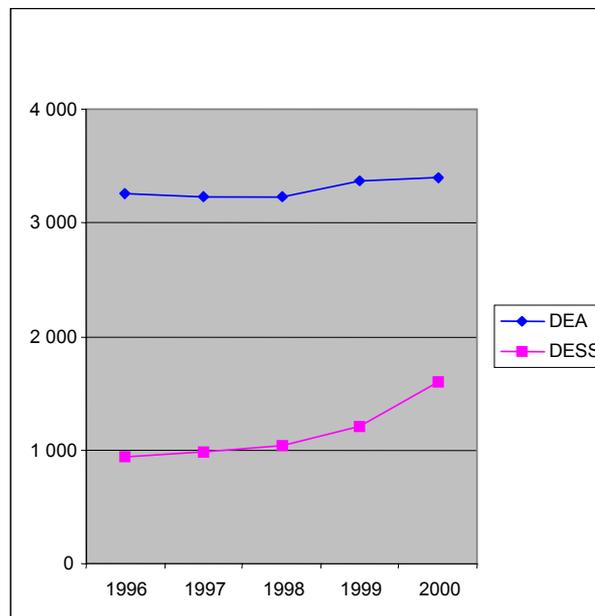
Les inscrits en DEA progressent : de 2 900 en 1996, ils passent à 3 100 en 2000.

Les effectifs de DESS sont stables : moins de 200.

Cette discipline concentre 9 % des inscrits en DEA en 2000.

La prédominance des DEA s'amenuise

Exemple : Sciences de la Vie (78 % des inscrits en DEA + DESS en 1996, 68 % en 2000)



Les effectifs de DEA sont stables : environ 3 300.

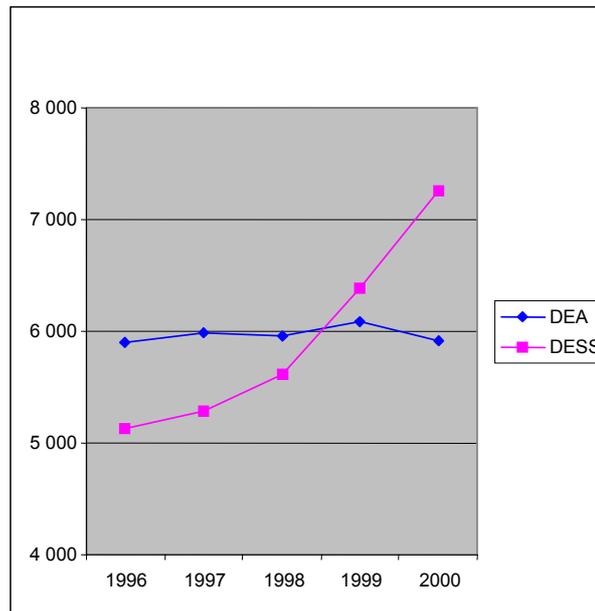
Les inscrits en DESS progressent : de 900 en 1996, ils passent à 1 600 en 2000.

Nous sommes typiquement dans une discipline où il peut y avoir concurrence entre les DEA et les DESS. Il s'agit d'une discipline où les besoins en doctorants sont importants.

Cette discipline concentre 9,5 % des inscrits en DEA en 2000.

DEA et DESS équilibrés

Exemple : Sciences juridiques

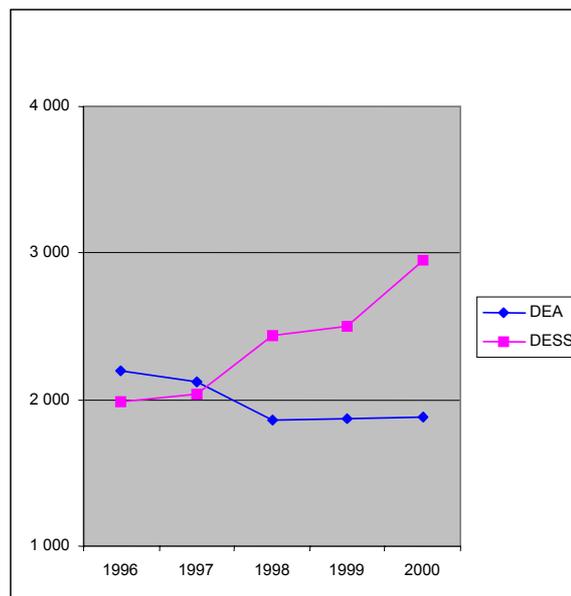


Les effectifs de DEA sont stables : environ 6 000.

Les inscrits en DESS connaissent une progression moyenne : 5 100 en 1996, 7 200 en 2000.

Cette discipline concentre 17 % des inscrits en DEA et 15 % des inscrits en DESS.

Exemple : Sciences Economiques



Les effectifs de DEA sont stables : environ 2 000.

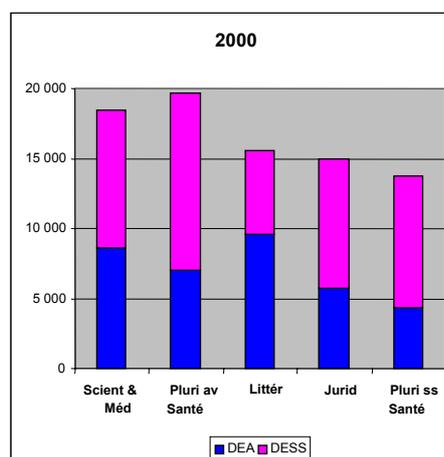
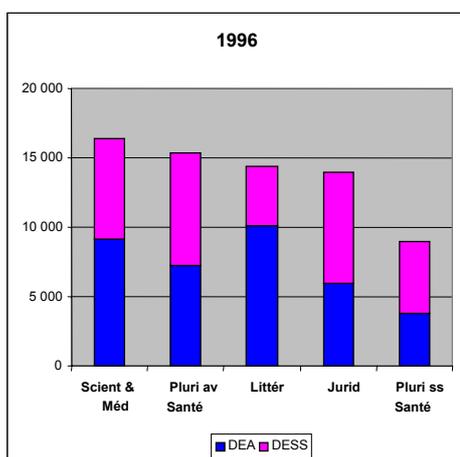
Les inscrits en DESS connaissent une progression moyenne : 2 000 en 1996, 3 000 en 2000.

Cette discipline concentre 5 % des inscrits en DEA et 6 % des inscrits en DESS.

4- Des politiques d'établissements différenciées

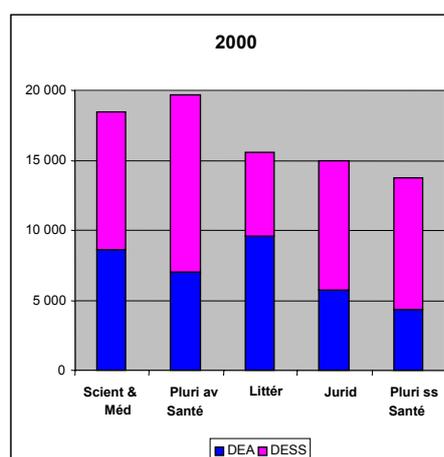
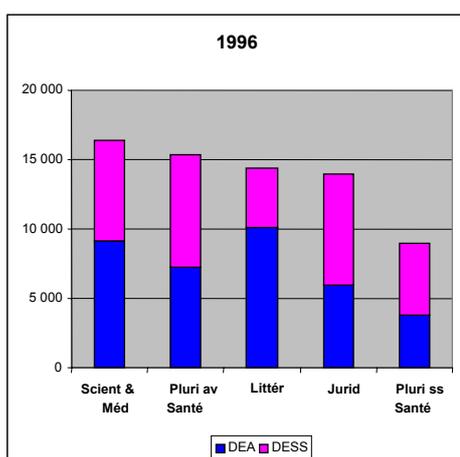
La croissance des DESS est due principalement aux universités pluridisciplinaires dont c'est le principal mode de développement et d'identification de leur offre de formation.

Plus de 60% de la croissance des DESS est due aux universités pluridisciplinaires



Les " pluridisciplinaires hors Santé " ont fortement développé leurs DESS (+ 85 %). Leurs DEA progressent légèrement (+ 13 %).

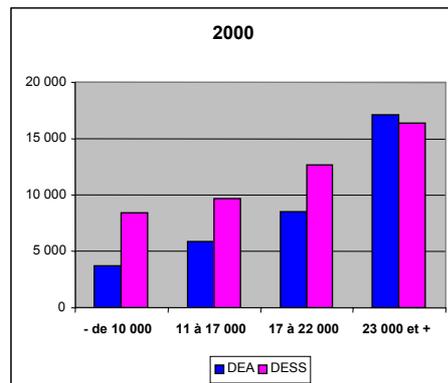
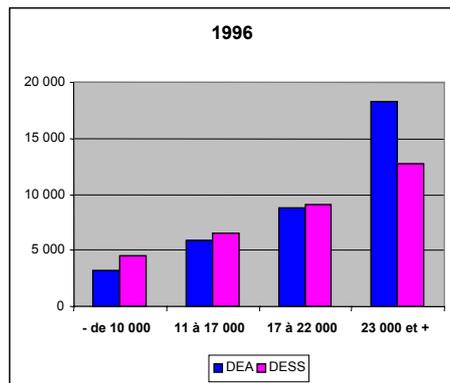
Dans les universités « spécialisées », la hausse des DESS est plus mesurée



C'est notamment le cas dans les établissements à dominante « juridique ou économique » (+ 15 %).

Sur les 80 universités, il n'y a plus que 20 universités où les DEA sont plus importants que les DESS et il s'agit avant tout des universités de lettres et sciences humaines.

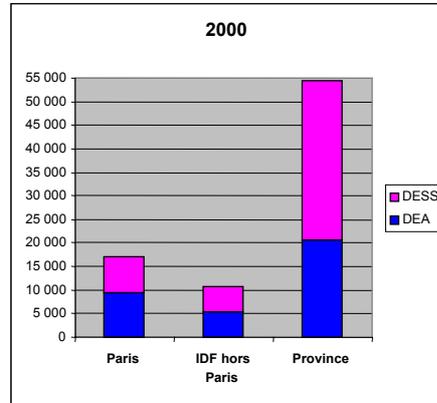
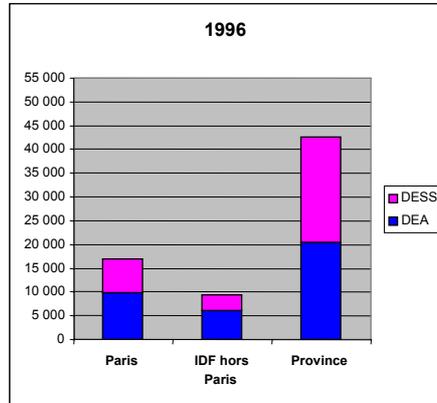
La croissance des DESS est particulièrement vive dans les universités de petite taille (+ 85 %) où les DEA se sont également accrus (+ 14 %).



Ces universités sont souvent parmi les plus récentes, comme les universités nouvelles ou les universités qui se sont spécialisées dans la professionnalisation.

Elle est beaucoup moins nette dans les « grandes » universités (+ 29 %) qui enregistrent la diminution la plus sensible de leurs inscrits en DEA.

Les établissements de la banlieue parisienne connaissent la plus forte hausse des DESS (+ 65 %), et la baisse la plus sensible des DEA (- 13 %).



La province enregistre également une augmentation importante (+ 51 %).

Mais, les DESS progressent peu dans les universités de Paris centre (+ 9 %).

Parmi les Universités qui ont le plus grand effectif en DEA, neuf sont en Ile-de-France et une est en province. Pour les DESS, on a huit universités en province pour deux universités d'Ile-de-France.

5- Les diplômés de DEA et DESS et les diplômés de Maîtrise

Les étudiants prolongent de moins en moins leur maîtrise par un DEA

Ratio DEA / Maîtrises	1990	1995	1999
Disciplines générales <i>dont</i>	41	38	28
<i>Droit</i>	29	30	27
<i>Sciences économiques</i>	25	24	20
<i>Lettres et sc. Humaines</i>	32	29	21
<i>Sciences</i>	71	61	40

Ratio DESS / Maîtrises	1990	1995	1999
Disciplines générales <i>dont</i>	27	28	31
<i>Droit</i>	30	32	31
<i>Sciences économiques</i>	54	47	53
<i>Lettres et sc. Humaines</i>	18	21	24
<i>Sciences</i>	19	20	24

Ratio DEA / Maîtrises :

Les DEA délivrés l'année n sont rapportés aux maîtrises (stricto sensu) délivrées l'année n-1

Ratio DESS / Maîtrises :

Pour le calcul de ce ratio, l'ensemble des maîtrises est retenu : MST, Maîtrises IUP,...

Champ :

Etudiants français uniquement
France métropolitaine

Le ratio DESS / Maîtrise augmente dans toutes les disciplines.

Le ratio DEA / Maîtrise baisse dans toutes les disciplines : moins dix points entre 1995 et 1999.

Les sciences enregistrent un recul de plus de vingt points.

6- Caractéristiques des étudiants

On s'intéresse ici aux caractéristiques des populations de DESS et de DEA. Il n'y a pas de différences énormes.

Les DESS sont un peu plus féminisés que les DEA

Rentrée 2000	DEA	DESS
Droit, Sc Politiques	56	62
Sc Economiques, AES	37	48
Lettres, Sc Humaines	60	70
Sciences, Santé	34	36
Ensemble	50	53

En 2000, 53 % des inscrits en DESS sont des femmes contre 50 % en DEA.

Ce phénomène s'observe dans toutes les disciplines et particulièrement en sciences économiques et en sciences humaines.

Les étudiants étrangers sont plus attirés par les DEA que par les DESS

<i>Rentrée 2000</i>	DEA	DESS
Droit, Sc Politiques	21	10
Sc Economiques, AES	42	16
Lettres, Sc Humaines	26	9
Sciences, Santé	22	10
Ensemble	25	12

En 2000, 25 % des inscrits en DEA sont des étrangers contre 12 % en DESS. L'accueil d'étudiants étrangers en DEA est particulièrement marqué en sciences économiques et AES.

Les inscrits en DESS sont un peu plus jeunes que les étudiants en DEA

<i>Rentrée 2000</i>	DEA	DESS
Droit, Sc Politiques	64	67
Sc Economiques, AES	54	55
Lettres, Sc Humaines	38	45
Sciences, Santé	66	66
Ensemble	52	57

En 2000, 57 % des inscrits en DESS sont âgés de moins de 25 ans contre 52 % en DEA.

Conclusion

S'il est clair que les DESS ont été, pour beaucoup d'universités, un mode privilégié de développement, on peut se demander si on n'est pas en train d'assister à une certaine spécialisation de certaines universités ; on aurait d'un côté des universités à forte dominante professionnelle et de l'autre des établissements où l'identité doctorale et recherche est plus prononcée.

Compte tenu des besoins de renouvellement des générations, n'y aura-t-il pas dans certaines disciplines des tensions pour avoir de bons doctorants, notamment dans des disciplines comme la gestion ou l'informatique ?

Questions/Commentaires

Pierre Dubois

Que va-t-il advenir des diplômés de DESS ?

On a fait progresser l'offre de quinze mille et l'on porte environ 25 % d'une génération à Bac + 5. Il y a actuellement 15 % de cadres dans la population active.

L'insertion des DESS est bonne car il y a eu un déficit de diplômés d'écoles d'ingénieurs. La croissance de l'offre de formation doit-elle toujours s'inscrire dans la politique publique ?

Jean-Richard Cytermann

Les exercices de prospective que l'on a fait ont montré que les besoins en emplois plus qualifiés ont tendance à augmenter sensiblement et les besoins liés au renouvellement des générations sont forts. Il y a donc un besoin croissant de diplômés de niveau I et II qui, avant de se stabiliser, devra dans certains secteurs être accompagné par de la promotion interne afin d'éviter des tensions dans le recrutement de personnel qualifié.

De la salle

En terme de prospective, va-t-on assister, dans les dix prochaines années, à un clivage de la spécialisation de la carte universitaire en France ?

Jean-Richard Cytermann

On est déjà dans un système de spécialisation. Quand on regarde certaines petites et moyennes universités, celles qui ont bien réussi sont celles qui se sont spécialisées dans certains créneaux et qui n'ont pas cherché à ouvrir un très large spectre de formations. Les universités ne peuvent pas viser à l'excellence dans tous les différents champs disciplinaires. Cette spécialisation doit s'accompagner d'un travail en réseau entre universités voisines. La tendance, à dix ou quinze ans, va être à des regroupements d'établissements.

Ce qui fait la visibilité extérieure d'une université, c'est à la fois sa recherche et sa formation doctorale, mais ce sont aussi ses formations professionnalisées. Je crois qu'une certaine concurrence va s'instaurer au niveau des universités (par rapport aux étudiants mais aussi par rapport aux enseignants).

Guy Juanole

La proportion d'étudiants étrangers en DEA traduit le fait que nous avons de moins en moins d'étudiants français en DEA, ceux-ci préférant se diriger vers des DESS.

Jean-Richard Cytermann

Le fait que l'accueil des étudiants étrangers ait repris est plutôt une bonne chose pour nos universités. Ceci dit, il faut que le niveau de recrutement soit le même que pour les étudiants français.

Jean-Jacques Paul

Les doctorants étrangers sont aux Etats-Unis un ferment essentiel du système d'enseignement supérieur et de recherche.

De la salle

Une chose m'inquiète : vous continuez à raisonner en termes de DEA/DESS. Nous sommes au moment de renouveler les contrats d'établissement. Faut-il encore demander des habilitations pour les DEA/DESS ?

Jean-Richard Cytermann

À terme, il faudra effectivement se situer dans une logique de masters. Cela risque de changer la nature de la réflexion sur l'offre de formation, mais il est encore un peu tôt pour le dire.

INTENTIONS DE POURSUITE D'ETUDES ET PERCEPTION DES ETUDES DOCTORALES : l'exemple des étudiants de maîtrise de l'université de Bourgogne*

Thierry CHEVAILLIER, Stéphane LOUVET, Aurélien PERRUCHET

L'enquête, dont les premiers résultats sont exposés ici, a été menée entre le 4 mars et le 22 mars 2002 auprès de 574 étudiants de maîtrise de l'université de Bourgogne (voir tableau 1). On a cherché à ce que tous les grands secteurs disciplinaires soient représentés.

Le questionnaire distribué comprenait, outre diverses questions sur la situation personnelle de l'étudiant(e), des questions plus spécifiques sur ses souhaits d'orientation pour l'année suivante, ainsi que des listes d'items devant l'amener à préciser sa vision des DEA, thèses et DESS. Le but poursuivi était en effet de préciser quelles représentations se font les étudiants de maîtrise des poursuites d'études possibles, et quelles stratégies gouvernent leurs choix d'orientation.

Nous donnerons ici tout d'abord quelques indications sur les choix envisagés par les étudiants, puis nous reviendrons plus en détail sur l'image que ceux-ci se font des DEA, thèses et DESS.

1- Analyse des souhaits d'orientation

Premier constat : les étudiants souhaitent massivement poursuivre des études à l'issue de l'année de maîtrise, et cela quelle que soit la discipline (voir tableau 2). La proportion d'étudiants souhaitant poursuivre s'élève à 100 % pour cinq disciplines, et s'élève en moyenne à 92 % (le minimum étant de 83 %, pour le droit).

Les étudiants étaient invités à exprimer au maximum trois choix, en les classant par ordre de préférence. 56 % d'entre eux ont explicitement exprimé un premier choix⁴⁰.

Le graphique 1 montre, pour chaque discipline, la répartition des premiers choix exprimés. La catégorie « thèse » regroupe les choix « DEA + thèse » et « DESS + thèse ». La catégorie « concours » regroupe les concours de l'enseignement et les concours administratifs, et la catégorie « autres » comprend notamment les écoles. Certains résultats étonnants s'expliquent par la composition de l'échantillon : ainsi, la faiblesse de la catégorie « concours » pour le droit et la biologie est liée au fait que la maîtrise de droit public ne fait pas partie de l'échantillon, de même que la mention de la maîtrise de biologie spécifiquement dédiée aux concours de l'enseignement.

* Nous remercions les membres du CIA-CEREQ de l'Iréd, pour l'aide apportée lors de l'élaboration du questionnaire.

⁴⁰ On trouve dans les 44 % restants ceux qui ne veulent pas poursuivre d'études, ainsi que ceux qui n'ont pas hiérarchisé leurs souhaits de poursuite d'études.

Globalement, la structure des premiers choix apparaît relativement différenciée suivant les disciplines. Néanmoins, l'avantage va très nettement aux DESS, qui réunissent à eux seuls 60 % des premiers choix exprimés, les thèses en représentant 15 %.

Il est intéressant d'observer comment les choix s'ordonnent (voir tableau 3). Ainsi, le choix « DESS seulement » apparaît massivement comme un premier choix (55 % des cas où ce choix a été exprimé). Le choix « DEA + thèse » n'apparaît quant à lui comme un premier choix que dans 32 % des cas.

Les choix « DEA seulement » et « DESS + thèse » apparaissent avant tout comme des seconds choix (respectivement 49 % et 52 % des cas où ces choix ont été exprimés).

Ainsi, peu d'étudiants envisagent *a priori* de ne faire qu'un DEA. Cela semblerait davantage constituer une « solution de remplacement » derrière le DESS : 47 % des personnes ayant coché « DEA seulement » avaient placé « DESS seulement » en premier (15 % d'entre eux ayant indiqué « DEA + thèse » comme premier choix).

Le choix « DESS + thèse » peut apparaître comme relativement surprenant *a priori*. Il est à noter qu'il apparaît de manière assez différenciée suivant les disciplines (voir graphique 2). De plus, comme nous l'avons déjà noté, il apparaît très rarement comme un premier choix (9 % des cas). Les étudiants ayant coché « DESS + thèse » ont indiqué en premier choix « DESS seulement » (pour 56 % d'entre eux), ou « DEA + thèse » (dans 13 % des cas seulement). Le choix « DESS + thèse » serait donc principalement le fait d'étudiants qui souhaitent prendre une « assurance » en faisant un DESS, et qui envisagent, une fois le DESS obtenu, de poursuivre éventuellement en thèse (quitte pour cela à passer par un DEA).

2- Les raisons du choix : représentations et stratégies

Il était demandé aux étudiants de sélectionner, parmi une liste d'items, ceux qui, pour eux, correspondaient le mieux aux raisons de choisir, ou de ne pas choisir, DEA, thèse ou DESS.

**** DEA***

L'inscription en DEA (voir graphique 3) semble davantage liée au contenu (« *faire de la recherche* », « *approfondir des thèmes intéressants* ») qu'aux débouchés (« *avoir un niveau Bac + 5* » étant néanmoins fréquemment cité). En effet, les raisons « professionnelles » (« *accéder à de meilleurs débouchés* », « *avoir un travail mieux rémunéré* ») sont à peine plus citées que les raisons « par défaut » (« *se donner une année de réflexion supplémentaire* », « *choisir une solution de repli* »).

Les raisons les plus fréquemment citées pour ne pas poursuivre en DEA (voir graphique 4) sont « *trop théorique* », « *incertitude sur les débouchés* », « *faire des études longues* » ou encore « *n'intéresse pas les entreprises* ».

**** Thèse***

La raison majeure de poursuivre en thèse (voir graphique 5) est de pouvoir « *approfondir des thèmes intéressants* ». « *Permet de travailler dans l'enseignement supérieur* » arrive en deuxième position.

A l'inverse, l'inconvénient majeur (voir graphique 6) semble être de « *faire des études longues* ». Puis arrivent, assez proches les uns des autres « *incertitude sur les débouchés* », « *retarde l'entrée dans la vie active* » et « *problèmes de financement* ».

* *DESS*

Les raisons les plus fréquemment citées pour poursuivre en DESS (voir graphique 7) sont « *avoir un niveau bac + 5* », « *réaliser un stage pratique* », « *accéder à de meilleurs débouchés* » ou encore « *accéder à un emploi rapidement* ».

Peu de raisons sont citées pour ne pas poursuivre en DESS. Celle qui dépasse de loin toutes les autres (voir graphique 8) est la « *forte sélection à l'entrée* », les « *problèmes de financement* » arrivant en deuxième position (et loin derrière).

De ces résultats, on peut tirer plusieurs enseignements :

- On ne peut pas dire qu'il y ait confusion, dans l'esprit des étudiants, entre DEA et DESS : alors que les items proposés sont les mêmes dans les 2 cas, les réponses sont nettement différentes, traduisant des représentations bien distinctes de ces 2 types de diplômes. Ces représentations correspondent assez bien aux objectifs affichés de chaque diplôme. La présence d'une minorité remarquable de « *DESS + thèse* » atteste néanmoins du fait qu'il n'y a pas, dans l'esprit des étudiants, incompatibilité complète entre la filière « *recherche* » et la filière « *professionnelle* ».
- les préoccupations professionnelles apparaissent assez présentes chez les étudiants, et les DESS bénéficient à ce titre d'une bien meilleure image. DEA et thèse sont perçus comme allongeant les études sans véritable contrepartie en termes de réussite professionnelle. On leur reconnaît surtout un intérêt en termes de contenu (approfondir sa réflexion personnelle sur des thèmes que l'on juge intéressants).

ANNEXES

Tableau 1 : Répartition de l'échantillon

Sciences économiques	45
Droit	121
Langues	27
Lettres modernes	27
Sciences de l'éducation	41
Psychologie	75
Histoire	20
Physique	17
Chimie	18
Informatique	40
Biologie	115
Sciences de l'environnement	28
Total	574

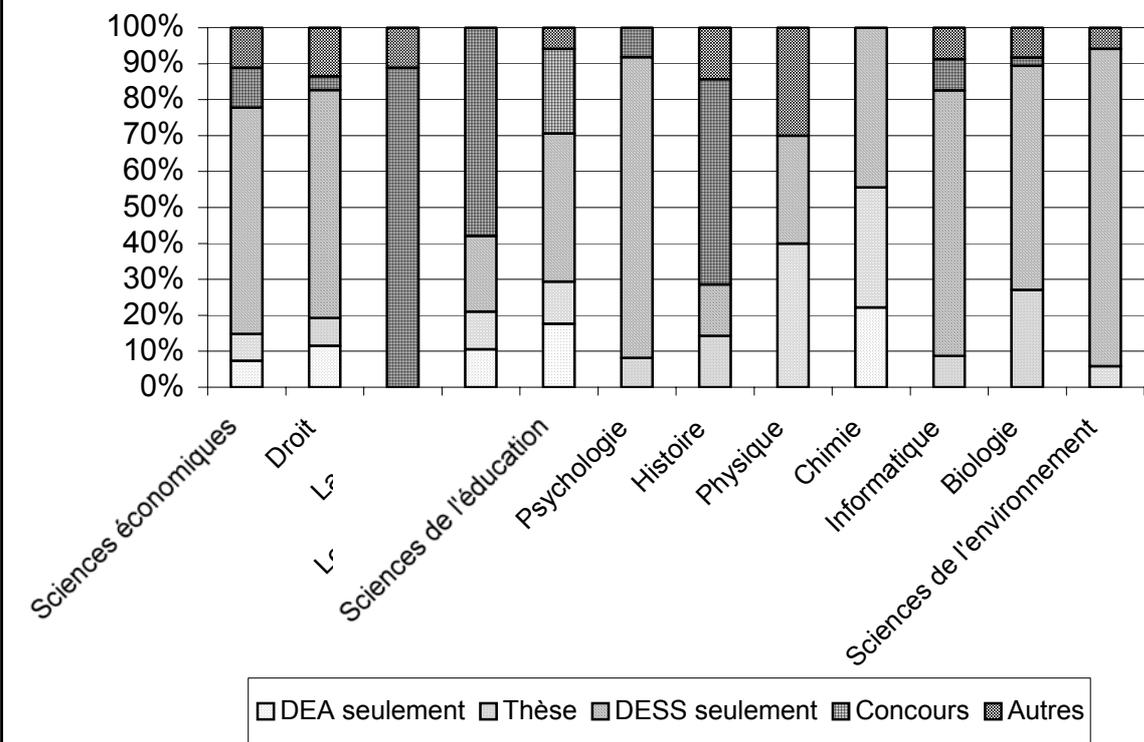
Tableau 2 : Intentions de poursuivre les études après la maîtrise

Psychologie	100%
Histoire	100%
Physique	100%
Chimie	100%
Sciences de l'environnement	100%
Lettres modernes	96%
Biologie	96%
Langues	92%
Informatique	90%
Sciences économiques	89%
Sciences de l'éducation	84%
Droit	83%
Total	92%

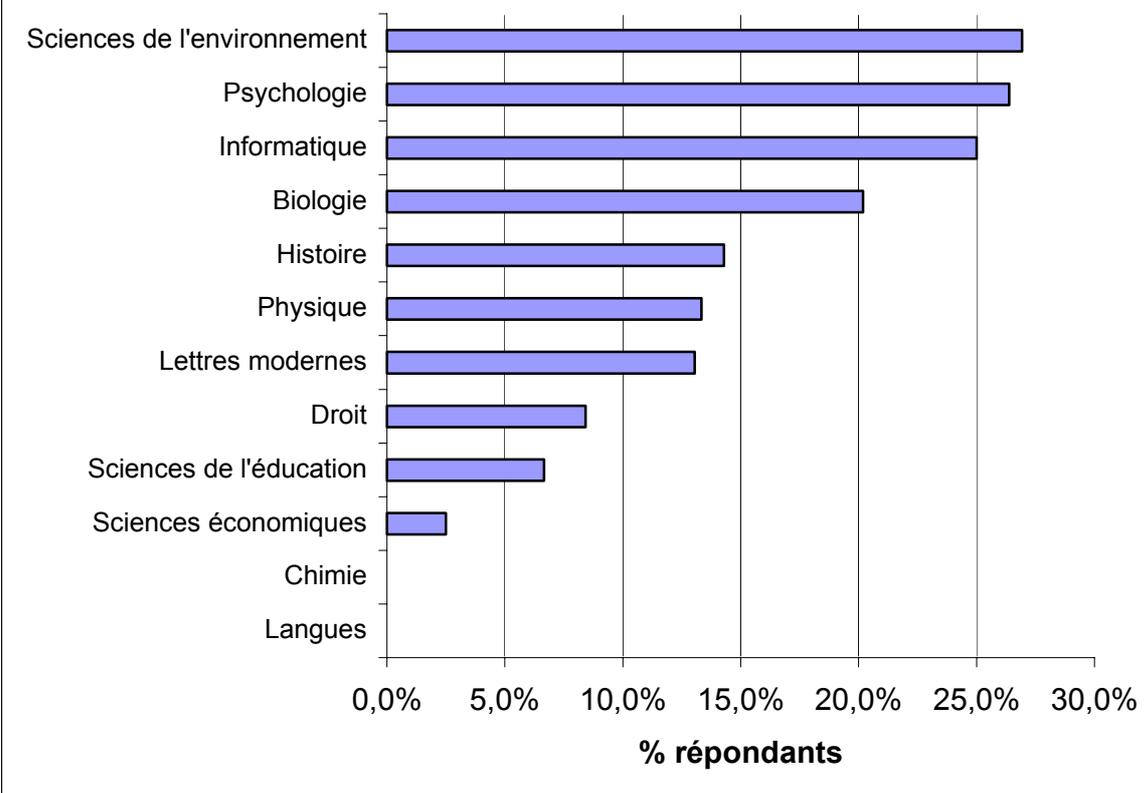
Tableau 3 : Structure par ordre de classement

Classement	DEA		DEA + thèse		DESS		DESS + thèse	
1	15	11%	41	32%	195	55%	7	9%
2	64	49%	38	29%	49	14%	39	52%
3	28	21%	30	23%	18	5%	22	29%
Non précisé	24	18%	20	16%	94	26%	7	9%
Total	131	100%	129	100%	356	100%	75	100%

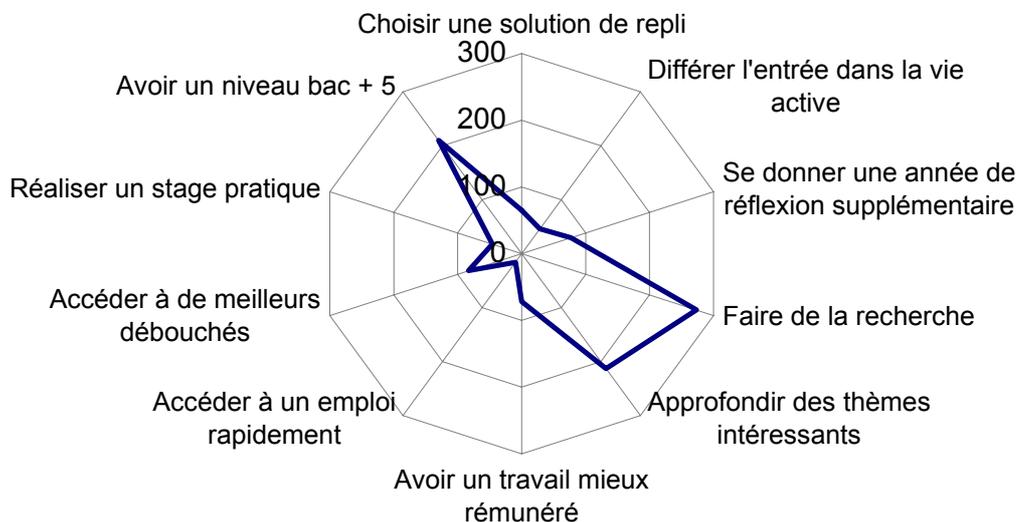
Graphique 1 : Projets de poursuite d'études par discipline



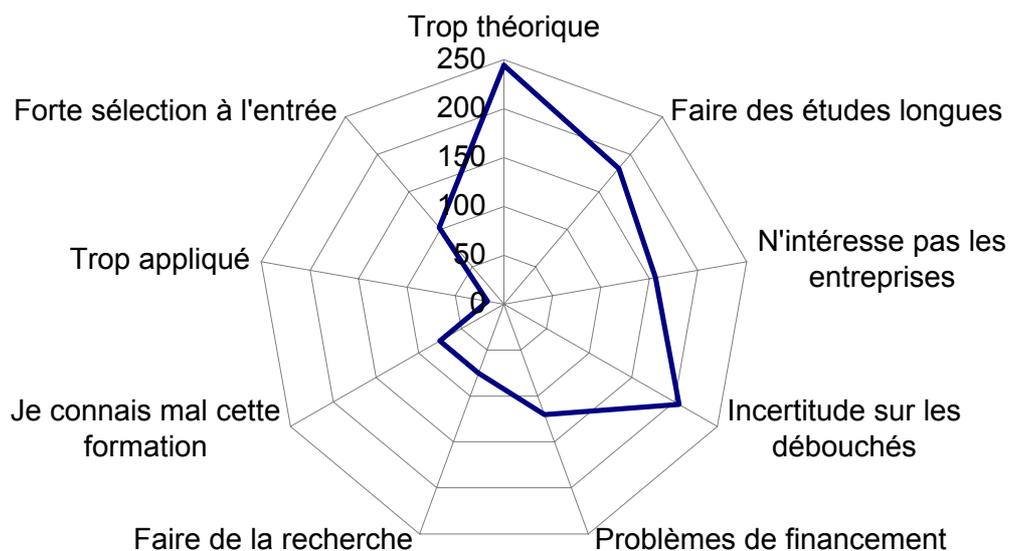
Graphique 2 : Choix DESS + Thèse par discipline



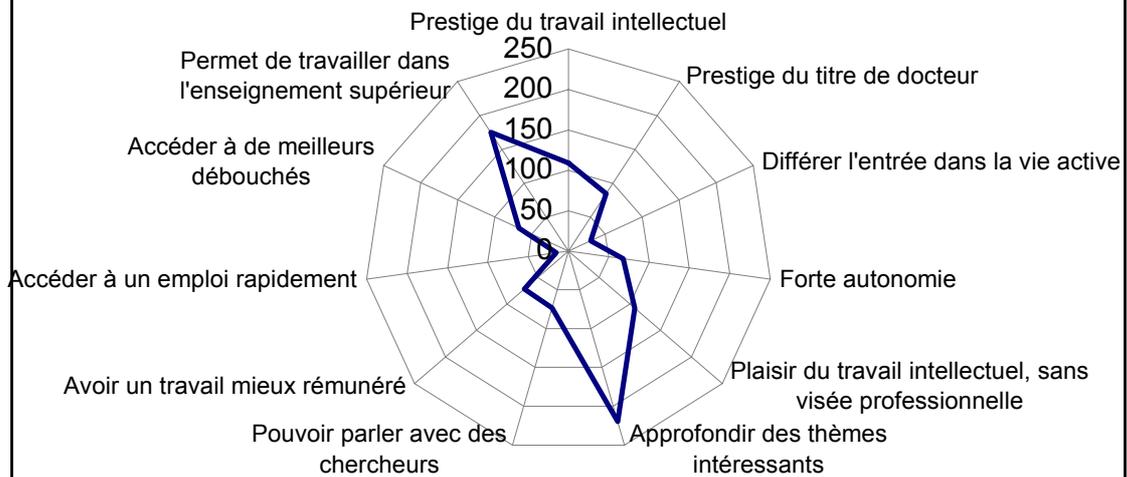
Graphique 3 : Raisons de poursuivre en DEA



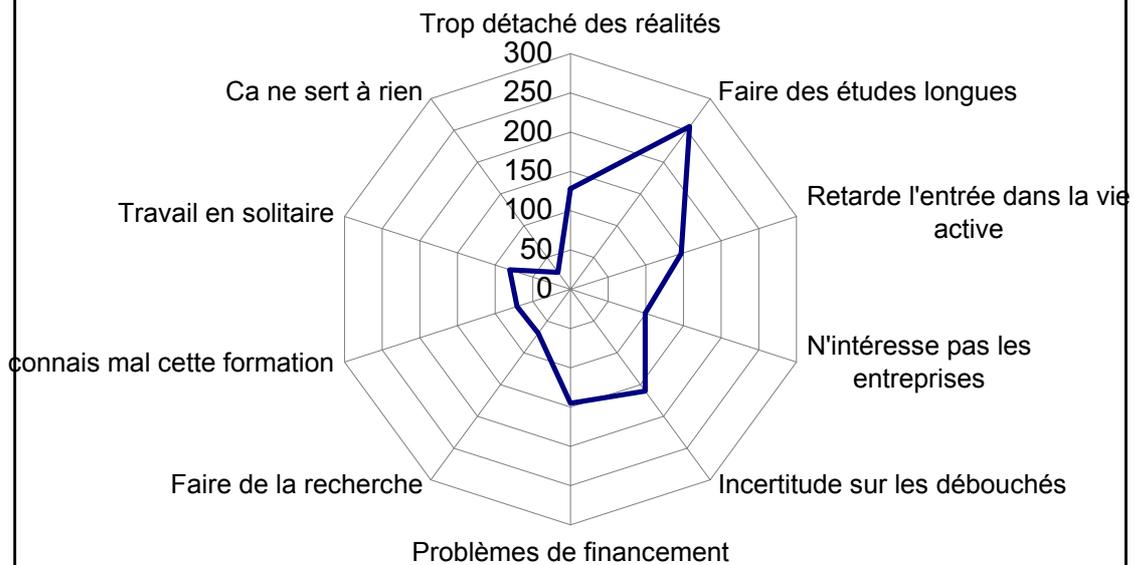
Graphique 4 : Raisons de ne pas poursuivre en DEA



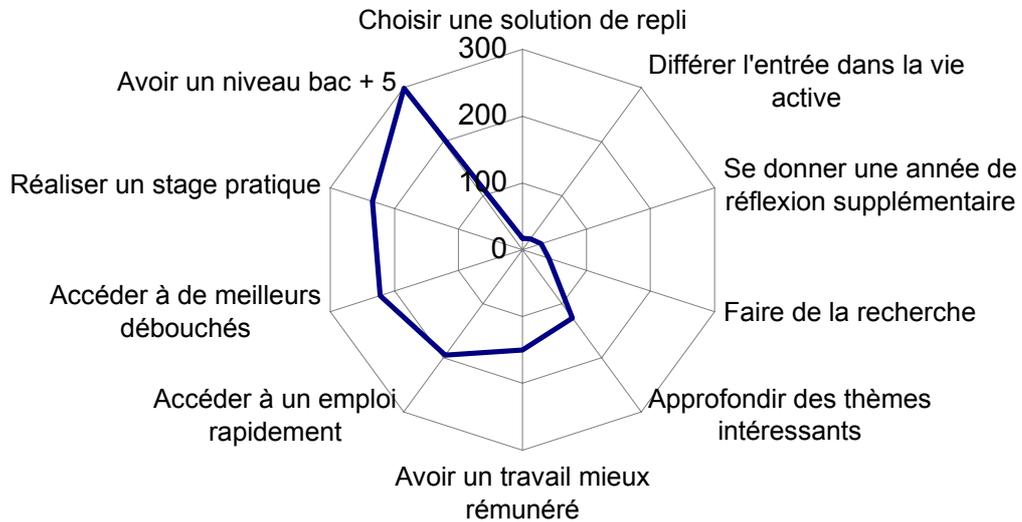
Graphique 5 : Raisons de poursuivre en thèse



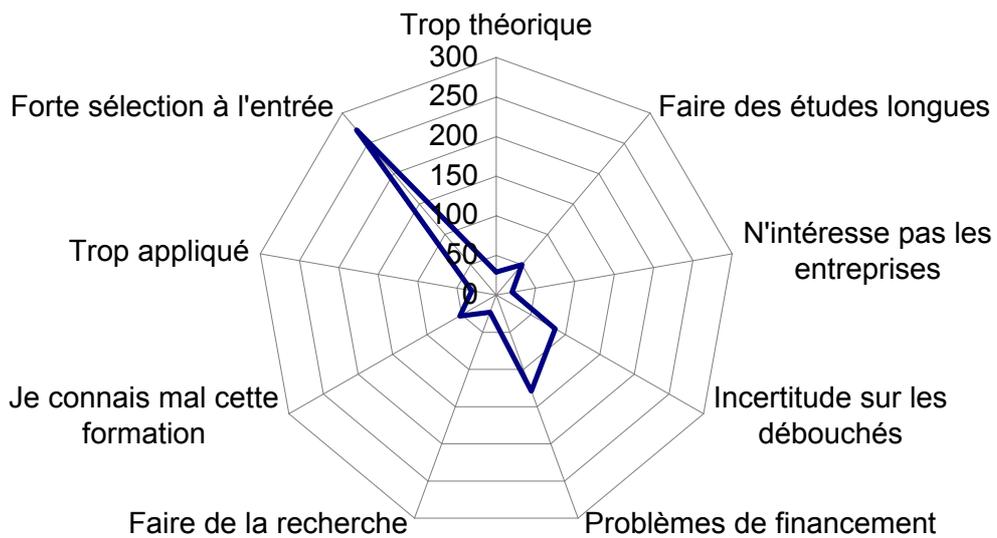
Graphique 6 : Raisons de ne pas poursuivre en thèse



Graphique 7 : Raisons de poursuivre en DESS



Graphique 8 : Raisons de ne pas poursuivre en DESS



Questions/Commentaires

Gérard Buono

Il semble que les étudiants soient en fait plus informés sur les débouchés qu'on ne le suppose. Ils connaissent les voies qui ont des débouchés et qui rentabilisent au maximum leur formation.

En Chimie par exemple, ils savent très bien que, en un minimum de temps de formation, les DESS permettent d'accéder à un premier emploi avec un niveau de rémunération identique à celui des ingénieurs.

Daniel Gilbert

Il y a une valorisation des DESS par rapport aux DEA.

On a l'impression que les étudiants poursuivent en DEA sans avoir vraiment une idée de la finalité du cursus. Il y a un manque d'informations sur les DEA et les débouchés.

Sylvie Laine-Cruzel

On va aller vers un système organisé autour des masters, donc organisé sur deux ans avec une première année commune et une seconde année soit tournée vers la recherche soit vers la professionnalisation. N'est-ce pas probable d'avoir des étudiants qui, après leur master professionnel, décident de poursuivre dans la voie de la recherche ?

Thierry Chevaillier

Ce cas de figure a été évoqué en présentant l'exemple des Etats-Unis. On a montré que les frontières entre le DEA et le DESS allaient s'estomper avec l'individualisation des parcours.

CONDUITES ETUDIANTES DANS LE SYSTEME DOCTORAL ET MODALITES D'INSERTION PROFESSIONNELLE

Dominique MAILLARD

Le doctorat, diplôme d'excellence de l'université, peut aussi être considéré comme un diplôme à caractère professionnel dont l'analyse des conditions de réalisation permet d'expliquer en grande partie les modalités d'entrée des individus sur le marché du travail.

Les résultats présentés ici sont fondés sur un travail de recherche conduit en 1997 auprès de docteurs ayant soutenu, en 1993, une thèse dans le champ des sciences exactes (à l'exception des doctorats de la santé)⁴¹. Le caractère relativement ancien de ces résultats permettra d'une certaine manière une comparaison avec les pratiques actuelles, qu'il s'agisse de formation ou d'entrée dans l'emploi.

La conjoncture d'emploi particulièrement défavorable au milieu des années 90 avait rendu plus difficile l'insertion de ces docteurs aussi bien dans la fonction publique que dans les emplois du secteur privé. Et cette situation a sans doute concouru à amplifier dans les discours de certains interviewés le sentiment de « loterie » voire d'injustice ressenti lorsque les conditions d'emploi n'étaient pas conformes aux aspirations professionnelles de ces derniers. Aujourd'hui et alors que l'amélioration des conditions d'emploi dont semblent bénéficier les jeunes docteurs depuis 1997, la crise du milieu des années 90 permet de mettre en lumière les phénomènes de « stop and go » qui caractérisent les entrées dans le système de formation et le niveau de l'insertion, fortement sensibles aux politiques publiques d'éducation et de recherche. D'une certaine manière, elle illustre l'intérêt que représenterait un regard de plus longue période sur les mécanismes de fonctionnement du système de formation et sur l'usage par le marché de la force de travail scientifique.

Pour cet exposé, trois aspects relatifs aux conduites étudiantes ont été privilégiés. Nous traiterons tout d'abord de l'entrée dans le système doctoral, puis des modes de socialisation construite durant la période de thèse, enfin des conduites d'insertion.

1- L'entrée dans le système doctoral

1.1 L'importance de la politique de financement dans les flux d'entrée

Si l'on considère l'évolution du nombre des étudiants et des diplômés, le doctorat peut difficilement être comparé à d'autres diplômes de l'enseignement supérieur. L'interprétation par la démographie étudiante ne suffit pas. La politique publique de formation doctorale a une réelle importance dans l'évolution du nombre d'étudiants. Celle-ci s'exprime au moins à deux

⁴¹ *De la compétence universitaire à la qualification professionnelle. L'insertion des docteurs*, M. de Lassalle et alii, Documents Synthèse, n°114, Céreq, 1999, 130 p.

niveaux : tout d'abord par le volume d'aides à la formation doctorale fixé annuellement par le ministère (sous forme d'allocations de recherche), ensuite par les créations de postes dans l'enseignement supérieur dont l'annonce fortement médiatisée peuvent être autant de 'signaux' pour des choix d'orientation. D'autres modalités de financements (publiques ou privés) sont également disponibles et la fin des années 1980 qui se caractérise par un accroissement et une diversification des financements des formations explique en partie les fortes croissances d'étudiants et de diplômés au milieu des années 90.

1.2 Les besoins des laboratoires

Si les entrées dans le système doctoral sont conditionnées par le cadre général de la politique d'enseignement supérieur, elles sont aussi fortement liées aux modes de fonctionnement des laboratoires. Ces derniers – surtout dans le domaine des sciences exactes – ont un besoin impérieux d'étudiants. Suivant les recherches conduites, les sujets, les méthodologies et les financements disponibles, les responsables d'encadrement doctoral sélectionneront les étudiants qui semblent les mieux adaptés. La situation devient alors sensible quand le nombre des étudiants se restreint, comme c'est aujourd'hui le cas dans certaines disciplines.

1.3 L'indétermination professionnelle des étudiants

Alors qu'un grand nombre d'étudiants était entré en thèse au début des années 90, on constate parallèlement une grande indétermination de ces derniers quant à l'usage professionnel de leur diplôme. La réalisation de la thèse est davantage un projet étudiant qu'un projet professionnel. Déjà l'étude des parcours jusqu'au DEA montre que les individus sont loin d'avoir une représentation claire et précise de l'issue de leurs orientations au sein de l'enseignement supérieur.

Si l'on s'intéresse ensuite à la manière dont les docteurs explicitent les raisons de leur entrée en thèse, on constate que pour un bon nombre d'entre eux, le choix de la thèse répond à de bons résultats obtenus en DEA, à l'affirmation d'un intérêt pour une discipline, une méthodologie, une thématique. Pour d'autres, le projet de la thèse n'avait pas même été formulé au moment du DEA, la thèse apparaît alors soit comme une opportunité immédiate à la sortie du DEA (du fait de la possibilité d'un financement), ou pour certains comme une décision par défaut (c'est le cas de certaines orientations d'ingénieurs diplômés n'ayant pas trouvé d'emploi au début des années 90).

Enfin, pour une grande partie des étudiants ayant effectué l'ensemble de leur parcours à l'université la thèse ne constitue pas réellement un choix. Elle représente l'aboutissement normal - voire obligé - de la trajectoire étudiante, dans la mesure où elle constitue le diplôme qui légitime l'entrée sur le marché du travail, le DEA ne remplissant pas cette condition.

2- Une socialisation davantage adaptée aux exigences du diplôme qu'à celles de l'emploi

2.1 Une socialisation univoque et restreinte

Dans un contexte de relative indétermination professionnelle, le choix du directeur de thèse s'effectue principalement dans le cadre de la familiarité étudiante, l'orientation vers de nouvelles problématiques de recherche étant relativement inédite.

Les formes de la socialisation des doctorants peuvent ensuite varier mais la logique de la thèse étant principalement endogène au laboratoire, l'identité qu'ils construisent est avant tout une identité de chercheur.

Les doctorants composent - le plus souvent au sein du laboratoire - avec les diverses conditions de travail qui leur sont faites. La nature des sujets et les modes de travail qu'ils impliquent placent les étudiants dans des situations de plus ou moins grande autonomie vis-à-vis de la recherche ou du travail des chercheurs de leur laboratoire. De sujets bien balisés (de la méthodologie à employer jusqu'aux résultats à obtenir) à ceux qui présentent une plus grande marge d'incertitude, les étudiants sont conduits à adopter des modes de travail bien différents. La nature du sujet n'est pas seule à expliquer que certains docteurs affirment avoir acquis une autonomie dans le travail, l'intervention du directeur de thèse dans l'encadrement du doctorant joue également pour beaucoup dans le développement de cette faculté. Certains étudiants peuvent poursuivre leur travail en se conformant aux indications données par le directeur de thèse, d'autres sont amenés à nouer des relations de travail, d'apprentissage voire de soutien auprès d'autres membres du laboratoire ou carrément en dehors de leur unité de recherche, dans le champ de leur spécialité.

D'une manière générale, le laboratoire joue un rôle clé dans la préparation du futur docteur à une intégration réussie dans la communauté scientifique. Pour autant, ça n'est pas forcément au sein du laboratoire que s'exerce l'apprentissage des règles de fonctionnement pertinentes pour une intégration future. Dans certains cas, il semble que le sentiment d'appartenance des doctorants et leur bonne intégration au sein du laboratoire occulte la question de leur devenir à l'issue de la thèse.

Les docteurs ont des représentations assez limitées du travail scientifique et de son fonctionnement, essentiellement fondées sur l'observation de leurs aînés ou de leurs pairs, de discussions avec des « gens du milieu » (directeurs de thèses, chercheurs). Cette information a un caractère de proximité et un caractère informel. Cela ne veut pas dire que les informations ne sont pas publiques. L'acquisition et la collecte diffuse de ces informations qui se font sur le « lieu de la thèse » donne à cette information un caractère local, ce qui implique un accès à l'information relativement inégal suivant les individus.

2.2 La relative méconnaissance du fonctionnement du marché du travail

Il résulte de ce qui vient d'être énoncé ci-dessus une certaine méconnaissance du fonctionnement des systèmes de travail. L'apprentissage tardif des règles pour l'accès au marché du travail constitue sans doute une des interprétations possibles des difficultés d'insertion des docteurs et un principe de partage des individus quant à leurs facultés d'insertion. Bien qu'ils aient fréquenté l'université et le domaine de la recherche pendant plusieurs années, ce n'est souvent que lorsqu'ils souhaitent y accéder de manière durable et qu'ils sont directement confrontés au problème que les docteurs découvrent les règles des concours et les diverses exigences qu'ils imposent.

Les « réquisits » de l'insertion quand il s'agit d'emplois de la fonction publique⁴² rentrent parfois en contradiction avec les exigences de réalisation de la thèse. Par exemple,

⁴² Qu'on peut énoncer de la manière suivante, sans que soit établie une hiérarchie explicite des conditions :

- Soutien du directeur de thèse lors des candidatures, soit par une participation dans les commissions ad hoc, soit en terme d'informations par rapport aux postes ouverts à concours,
- Bonne connaissance du champ disciplinaire dans lequel se situe le candidat et des travaux des différentes équipes dans ce champ ;
- Capacité à se présenter devant un jury ;
- Proposition d'un programme de recherche qui prolonge les travaux du doctorat ;
- Expérience d'enseignement ;

l'acceptation de la subordination au directeur de thèse peut parfois être un avantage pour soutenir rapidement sa thèse (parce qu'il n'y a pas d'aléas ou d'incertitudes au cours du travail) mais cette relation n'encourage pas le doctorant à se constituer un réseau personnel et ne favorisera pas son insertion s'il s'avère que sa candidature n'est pas « poussée » par le directeur lors des concours.

Par ailleurs, le manque de familiarité avec le fonctionnement des entreprises et leurs codes d'entrée est directement lié au contenu des études universitaires. Ceci explique que certains docteurs aient de réelles difficultés à sélectionner les annonces d'emploi auxquelles ils peuvent prétendre, ne sachent pas comment répondre à des annonces, ni comment se présenter dans le cadre d'un entretien. Les docteurs qui ont disposé de moyens pour déchiffrer les modes d'accès aux systèmes de travail et qui ont été capables d'anticiper les exigences auxquelles ils seront soumis au moment de s'insérer sont avantagés.

3- Les conduites d'insertion

3.1 Les docteurs peuvent trouver rapidement un premier emploi à leur sortie de thèse, mais c'est davantage un emploi précaire qu'une situation définitive

Le premier emploi occupé après la thèse, hormis les rares cas d'insertion immédiate dans l'enseignement supérieur ou l'industrie, est le plus souvent un emploi temporaire, poste d'ATER ou post-doc. Cette période (première ou deuxième année après la soutenance de thèse, $n+1$ ou $n+2$) est généralement perçue comme une période de transition, qui doit permettre au docteur d'accomplir un complément de socialisation, perçu comme nécessaire à une bonne insertion professionnelle : publication de travaux, acquisition d'autres techniques ou méthodologies de recherche, enseignements. Elle concerne de très nombreux docteurs, qu'ils soient engagés dans des parcours orientés vers la recherche publique ou la recherche en entreprise.

Néanmoins, ces « premiers emplois » se distinguent en fonction des projets professionnels qu'ils viennent ainsi renforcer et durcir : compléments scientifique ou technique permis par les post-docs, expérience pédagogique apportée par le poste d'ATER. Ils sont des signes qui attestent la bonne volonté professionnelle du docteur, ainsi que sa « mise en conformité » aux règles, tacites ou explicites, réelles ou supposées, du milieu dans lequel il entend s'intégrer. De ce fait, ce premier emploi est souvent relativement facile à trouver, grâce à la mobilisation des réseaux constitués au cours de la thèse.

Survenue après une soutenance généralement considérée comme satisfaisante, cette expérience peut renforcer le sentiment que le docteur a de sa professionnalisation mais également de sa capacité d'intégration. Tout l'incite à la spécialisation mais surtout entretient la conviction que la voie suivie est la seule pertinente. C'est donc au moment où les docteurs ont le sentiment que leur « employabilité » est à son maximum ou en tout cas qu'ils disposent d'un grand nombre de ressources pour concrétiser cette employabilité qu'ils sont les moins enclins à diversifier leur recherche d'emploi. Or c'est souvent après cette première expérience transitoire que les difficultés peuvent commencer à se faire sentir.

- Publications ;
- Mobilisation de réseaux de connaissances.

3.2 La démarche d'insertion s'appuie sur une mobilisation variée de ressources mais il existe une spécification des ressources mobilisées suivant l'évolution de la période d'insertion

Durant la première période, les ressources mobilisées sont donc d'abord des ressources propres généralement constituées avant ou durant la thèse : membres du laboratoire, chercheurs travaillant sur des terrains connexes, membres du jury de thèse, contacts liés au cours de stage ou d'expériences en industrie, etc.

Pour les docteurs qui ne se sont pas insérés à la sortie de la période de transition, s'ouvre alors (en $n+2$) une période où la seule logique d'impulsion de la thèse ne suffit plus. A ce moment s'opère une tentative d'extension des réseaux de ressources et une diversification de la recherche d'emploi. Les comportements se caractérisent alors par une systématisation et une institutionnalisation de la recherche d'emploi, une diversification des ressources et des modes de recherche (les candidatures deviennent plus ciblées, les candidatures spontanées et les réponses aux annonces sont plus préparées), l'abandon des emplois qui se sont avérés les plus difficiles à obtenir (postes au CNRS pour beaucoup, intégration dans de grandes entreprises publiques pour certains) enfin, une extension des types d'emplois recherchés.

Il faut noter que pour les docteurs rencontrés, le recours à des associations de docteurs ou à d'autres formes d'associations (sociétés savantes, par exemple) est encore relativement inédit mais ceci tient beaucoup au fait qu'à la période étudiée, ces différentes structures n'étaient pas encore très organisées en ce sens et qu'il y avait encore peu de dispositifs institutionnels du type des doctoriales pour sensibiliser les jeunes docteurs aux problèmes généraux de l'insertion et aux possibilités de liens entre recherche et entreprise.

Pour ceux des docteurs qui tiennent à conserver leur projet professionnel initial, il y a une sorte de nécessité à maintenir cohérent leur projet en ne dispersant pas leur recherche d'emploi mais cette recherche s'effectue alors dans des voies étroites qui diminuent peut-être d'autant respectivement les possibilités de diversification des expériences, de développement de réseaux et les chances d'insertion. Cette poursuite dans des voies étroites est à la fois nourrie par l'impression subjective qu'une année supplémentaire dans la même voie sera enfin payée de retour et par les politiques et pratiques des laboratoires et directeurs de thèse qui entretiennent parfois l'illusion.

Quand les ressources mobilisées en début de période d'insertion sont devenues obsolètes (relâchement, affaiblissement des soutiens venus du directeur ou du laboratoire de thèse), les docteurs se trouvent relativement démunis. Si la période de précarité se prolonge et qu'une reconversion est alors envisagée, on note une multiplication des ressources et un repli sur des ressources non attendues voire improbables du type ANPE, reprises d'études, formations complémentaires, etc.

3.3 La reconversion du projet professionnel est d'autant plus difficile qu'elle est tardive

La reconversion du projet professionnel est souvent tardive ; le projet initial est d'autant moins abandonné que l'illusion peut être entretenue et que l'abandon est perçu comme coûteux (disciplines étroites, peu d'autres ressources, etc.). La logique du « sacrifice » n'apparaît, quoi qu'il en soit, pas payante. Les expériences acceptées pour leur conformité avec le projet professionnel, sont accumulées parfois pendant plusieurs années. Les docteurs ayant vécu d'expédients, d'indemnités chômage, de contrats de recherche ou de bourses doivent malgré tout se reconvertir.

Leur employabilité a alors beaucoup baissé, surtout quand il s'agit de se présenter pour des emplois du secteur privé, alors même que leur titre de docteur « effraie » certains recruteurs. Ces difficultés à valoriser le (seul) doctorat quand il diminue l'employabilité conduisent certains docteurs en fin de trajectoire étudiée (en $n+4$) à ne plus mettre en avant dans leur CV, voire à ne plus mentionner, leur doctorat. La reconversion du projet professionnel (de l'enseignement et de la recherche) ne procède pas réellement d'une stratégie (toute entière focalisée sur le projet) mais du hasard et de la nécessité. Les docteurs trouvent des emplois en faisant valoir des compétences annexes, constituées de façon erratique (informatique, expériences diverses) ou conformément à un projet précis (enseignement, communications) mais non pas dans le cadre d'une stratégie de reconversion assez peu anticipée.

Conclusion

Bien intégrés dans leur laboratoire de thèse, les docteurs se sont construits une identité de chercheur et nourrissent (pour la plupart d'entre eux) le projet de continuer à travailler dans la recherche ou - à défaut - d'être recrutés dans l'enseignement supérieur. Ce souhait d'orientation n'est pas spécifique aux individus qui ont bénéficié d'un mode de financement particulier ; c'est ce qui explique que quasiment tous les docteurs interviewés aient tenté au moins une fois les concours de la fonction publique.

La manifestation d'un vif intérêt pour la recherche et le déni de l'entreprise apparaissent comme la marque de l'autonomie du système universitaire qui tend à former de jeunes docteurs pour son propre intérêt (d'une part en vue de sélectionner les éléments qui assureront sa reproduction, d'autre part en ayant recours à une force de travail qui permette la pérennité de son fonctionnement), en entretenant auprès d'eux la croyance qu'ils ne sont formés que pour la recherche publique sans se soucier des exigences du marché du travail scientifique (privé comme public).

Les entretiens montrent que le sentiment de familiarité qu'ont les jeunes docteurs avec le système de la recherche, l'affirmation de leur identité de chercheur, la légitimité dont ils pensent se prévaloir du fait de leurs bons résultats académiques ne sont pas suffisants pour franchir la barrière qui les sépare du statut d'étudiant au statut de chercheur.

Une bonne connaissance du niveau local n'est pas forcément le niveau pertinent pour comprendre les enjeux du fonctionnement scientifique. Le recrutement dans l'université ou la recherche publique implique que les candidats sachent se situer plus généralement sur le plan scientifique - dans leur discipline ou leur spécialité -, qu'ils témoignent d'une connaissance des fonctionnements et des enjeux d'autres laboratoires, enfin qu'ils sachent se présenter. Or cette connaissance ne s'acquiert pas forcément durant le temps de la thèse et les seuls critères scientifiques ou l'affichage de la « passion » ne suffisent pas toujours à contrebalancer des réalités qui préexistent à la valeur individuelle du candidat : surface scientifique et marge de manœuvre du directeur de thèse et du laboratoire, nature du sujet traité, méthodes ou techniques employées.

C'est pourquoi on retrouve aussi fréquemment dans les entretiens des références à la chance et au hasard, comme si les jeux étaient faits préalablement aux recrutements. Une grande inégalité se fait effectivement jour entre les candidats, les plus avantagés étant ceux qui ont pu disposer d'une information suffisante et de moyens (scolaires, sociaux) pour - en amont de la thèse - choisir des laboratoires qui leur auront fait développer une capacité à se situer aussi bien à l'intérieur qu'à l'extérieur du laboratoire.

L'insertion des docteurs a pris une visibilité particulière au cours de la seconde moitié de la décennie 1990. Question jusqu'alors confinée à la sphère politico-administrative de l'Éducation nationale ou aux organismes spécialisés (tels que l'APEC ou l'Association Bernard Grégory), elle a été largement mise en scène par certains docteurs eux-mêmes et relayée dans la presse.

Des formes d'organisation collective de jeunes docteurs se sont fait jour dont certaines revendications ont trouvé un écho auprès des décideurs du ministère (mise en place de la Charte des thèses par exemple). Par ailleurs, des actions liées à l'insertion sont désormais réalisées dans le cadre des écoles doctorales, tandis qu'une somme abondante d'informations concernant la thèse et les questions de l'emploi circule - notamment via l'Internet - à l'initiative de multiples organismes ou associations savantes.

Pour autant, et même si la relance de l'emploi a profité aux docteurs - avec toutefois le maintien de différences suivant les disciplines - il faut sans doute poursuivre l'analyse des modalités d'insertion des docteurs. Celle-ci révèle en effet la question plus générale de la « gestion » d'un diplôme qui s'exprime dans les interactions entre des politiques éducatives, des pratiques d'enseignants-chercheurs, des marchés du travail scientifique, des conduites étudiantes. De ce point de vue, les transformations actuelles du contexte universitaire (désaffection des étudiants pour les filières scientifiques, baisse des effectifs dans les universités, politiques d'harmonisation des formations européennes, etc.) ne devraient pas manquer dans un avenir relativement proche de renouveler les interrogations relatives à la définition du doctorat, à son usage et à sa pertinence.

Questions/Commentaires

François Carmona

J'ai remarqué que, dans votre allocution, vous avez une présentation du post-doc nettement différente de celle du ministère. Concrètement, chaque année nous avons à remplir des suivis de devenirs des docteurs. J'ai toujours été gêné de devoir considérer le post-doc comme une poursuite d'études, je préfère votre vision qui est d'assimiler le post-doc à un emploi précaire.

Stefana-Olga Galatanu

Les écoles doctorales, dans leur forme actuelle, devraient répondre à une grande partie des problèmes que vous avez soulevés.

Je dirige une maîtrise et un DEA. Quand je discute avec les étudiants en début d'année de maîtrise, ils veulent tous faire un DESS. Ce n'est qu'en fin d'année, après une première initiation à la recherche, que ceux qui ont réussi veulent faire un DEA. Je suis inquiète par rapport à la quatrième année dans le système master : s'il n'y a plus d'initiation à la recherche, il n'y aura plus confirmation d'une vocation pour la recherche. Les étudiants ne pourront plus connaître les sentiments de désir et de souffrance apportés par la recherche et voir que le plaisir peut avoir le dessus.

Dominique Maillard

On a le sentiment que les contraintes que l'on met à se constituer une identité de chercheur pour se situer sur le marché du travail sont parfois contradictoires avec la nécessité de réaliser une thèse dans des délais de plus en plus courts.

REFLEXION SUR LE DISPOSITIF DES ECOLES DOCTORALES

Pierre LENA

Je voulais rebondir sur quelques points de la discussion et notamment intervenir sur le sujet de la réforme des écoles doctorales en posant quelques questions par rapport aux trois précédents exposés.

1- La lisibilité professionnelle des formations doctorales

Les écoles doctorales doivent donner une lisibilité professionnelle à leurs parcours, d'autant que cette lisibilité est voulue par les étudiants. Cela constitue un véritable enjeu.

Toute école doctorale doit être capable d'afficher l'insertion professionnelle et le suivi, cinq ans après la thèse, de l'ensemble de ses docteurs. Toute école qui ne pourrait tenir ces données à jour ne semble pas apte à faire son travail puisqu'elle ne peut offrir une lisibilité professionnelle de son cursus.

Un effort doit également être fait sur la lisibilité de la période post-doctorale. Il y a une grande différence entre la qualification « poursuite d'études », en vigueur dans les statistiques, et la réalité des post-docs à l'échelle européenne et mondiale. Depuis dix ans, la croissance des flux vers les post-docs atteint toutes les disciplines et, pour certaines sciences dures, elle dépasse même aujourd'hui 50 %. On constate par ailleurs une dilution progressive des contrats d'une année en contrats temporaires de deux, trois voire cinq années.

S'agit-il encore, dans ces conditions, du post-doctorat traditionnel ? Quand doit-on cesser de parler d'emplois précaires ? Quand peut-on parler d'une nouvelle forme d'insertion professionnelle, liée à la mondialisation de la recherche et à une mobilité croissante ? Comment les écoles doctorales se situent-elles par rapport à ce nouveau type d'emploi ? Quel est le rôle du directeur de thèse : considère-t-il que sa seule responsabilité est d'assurer la qualité académique de la publication de la thèse et des articles qui suivent, ou a-t-il aussi une mission par rapport à cette insertion ? Toutes ces questions méritent une attention particulière.

Les écoles doctorales doivent également engager une réflexion au sujet des contours disciplinaires de leurs formations. En effet, une globalisation excessive de l'ensemble des disciplines qui pourrait prévaloir dans la logique de site proposée par le ministère pour les habilitations actuelles risque d'affaiblir voire de faire disparaître la lisibilité professionnelle des formations, pourtant essentielle lors de la recherche d'emploi.

2- Les écoles doctorales et le contexte européen

La question de la place des écoles doctorales dans le tissu européen est incontournable. Il paraît difficile, au moment où les crédits de transferts vont se mettre en place, de concevoir un système purement national. Par ailleurs, la mobilité intra-européenne dans les écoles

doctorales françaises fonctionne assez mal et a même baissé au cours de la décennie 90 dans beaucoup de disciplines.

Le processus de co-tutelle est très intéressant, mais fonctionne de façon homéopathique et au coup par coup. Les crédits européens semblent une possibilité pour mettre cela en place avec toutefois une problématique : celle de la langue ! En Allemagne par exemple, les nouvelles écoles doctorales cofinancées par la Société Max-Planck dispensent leurs enseignements en anglais pour qu'ils soient ouverts aux étrangers.

3- La professionnalisation

Il faut lever l'ambiguïté au sujet de l'opposition entre formation professionnalisante et formation « recherche » au sein des écoles doctorales, l'opposition entre un DESS menerait à une profession et un doctorat qui ne mènerait qu'à ce « chères études ».. De même, il faut reconsidérer la distinction qui est faite entre « l'enseignement professionnalisant », lié aux enseignements non disciplinaires donnés au cours de la thèse dans l'école doctorale, et « l'enseignement académique », directement lié à la thèse et trop vite qualifié de non professionnalisant. Ceci est à l'opposé de la notion de formation à et par la recherche mise en avant il y a quinze ans. Sur ce point, il y a un enjeu de lisibilité, notamment vis-à-vis des entreprises.

Beaucoup d'entreprises ne savent pas ce que sont les écoles doctorales. Il faut faire un effort national pour expliquer le système.

Cela rejoint l'interrogation sur la mise en place des masters. Si, à nouveau, on distingue le master professionnel du master recherche, on retrouve la même antinomie, le second par antiphrase ne conduisant pas à une formation professionnelle ! Nous cherchons à copier le modèle américain mais le modèle américain de la *graduate school* ne comporte pas cette différenciation.

Ne pourrait-il pas y avoir un jour des « Ecoles doctorales et professionnelles » qui auraient simultanément deux offres de formation qui prendraient en compte à la fois un souhait de cursus court avec une professionnalisation rapide et un souhait de cursus prolongé avec une activité intellectuelle plus approfondie sur les domaines étudiés en maîtrise ?

Questions/Commentaires

François Carmona

Je suis très content de votre dernière interrogation.

À Bordeaux, la réflexion que nous avons eue au sujet de l'évolution du système des 3/5/8 nous a permis de nous rendre compte que les contours et les missions des écoles doctorales devaient être remis en cause dans le nouveau système. Qu'en est-il du ministère, quelle voie propose-t-il ?

Soit on va dans la voie de la graduate school. À ce moment-là, il faut réfléchir aux conséquences sur les autres structures institutionnelles que sont les UFR.

Soit on va vers un système « européenisé », avec des mobilités plus importantes à l'intérieur du système, comme il nous est demandé de produire.

La réunion des formations « futurs ex-DEA » et « futurs ex-DESS » ne va-t-elle pas engendrer une perte de prééminence des écoles doctorales sur les études pré-doctorales ?

Il est urgent que le ministère dise dans quelle direction il faut aller, cela conditionne toute la restructuration des études universitaires.

Michel Guisnet

Ne serait-il pas préférable de n'avoir qu'un seul master, professionnel, avec deux options, une option vers le métier de la recherche et une option vers les métiers de la production et de l'analyse ?

Ne s'agit-il pas d'une solution qui éviterait le manque de considération du master recherche, tant au niveau des entreprises qu'au niveau des étudiants ?

Pierre Léna

La filière doctorale nécessite des pré-requis méthodologiques importants dont on ne peut pas faire l'impasse. Symétriquement, l'insertion à Bac + 5 dans le nouveau système nécessite une couverture thématique assez large avec un stage de nature différente de celle de l'actuel DEA puisqu'il se fait obligatoirement en entreprise et constitue un marchepied vers une professionnalisation immédiate. Ce sont deux logiques de formation des étudiants qui me paraissent assez distinctes et que l'on perdrait peut-être à trop confondre.

Philippe Larédo

À l'Ecole des Mines, tous les étudiants de dernière année choisissent, en fonction des trajectoires vers lesquelles ils veulent s'orienter, la nature de leur stage et du mémoire final. Certains vont dans des laboratoires de recherche car ils veulent faire de la recherche et d'autres vont dans des entreprises car ils veulent s'insérer. Ces étudiants n'ont pas pour autant un diplôme d'ingénieur recherche et un diplôme d'ingénieur professionnel.

Pourquoi chercher à spécialiser les diplômés en leur donnant des qualificatifs qui ont une lisibilité aléatoire ?

Pourquoi ne pas vous inspirer d'un système qui fonctionne et qui a fait ses preuves ?

Jacques Lautman

À quel moment, dans le nouveau système, le ministère prévoit-il quelques filtres de sélection ? En ce qui concerne les sciences humaines, il y a pour le moment très peu de DESS, ils sont très sélectifs et produisent des individus qui s'insèrent très bien. Les DEA sont en revanche peu sélectifs et après une thèse, on a effectivement des docteurs non recrutés par l'enseignement supérieur qui sont d'avantage en emplois précaires.

Jacques Camus

Le master recherche ne risque-t-il pas d'être un diplôme déconsidéré dans la mesure où l'étudiant qui ne sera pas admis à poursuivre sera jugé comme étant en situation d'échec ?

Jacques Mounié

Il faut savoir qu'il y a des DEA qui ont des débouchés directs dans le monde professionnel. Ces DEA étaient jusque là mal considérés car les étudiants ne poursuivaient pas en thèse. À l'école doctorale sciences de la vie et de la santé de Dijon, le DEA « Sciences de l'alimentation » a 40 % d'étudiants qui s'insèrent professionnellement à la sortie du DEA. Il faut que le niveau Bac +5 soit naturellement professionnalisant.

**COMMENT AGIR POUR CONSERVER
UNE POLITIQUE DYNAMIQUE DE
FORMATION DOCTORALE ?**



***Première session : A TRAVERS DE NOUVEAUX
PARTENARIATS ?***

> Yves FAU

Mission Scientifique Universitaire

> Marc SUSCHETET

Région Bourgogne

> Marie-Gabrielle SWEIGHOFER

Association Bernard Grégory

> Elie FAROULT

Commission européenne

> Dominique MARTIN-ROVET

Bureau du CNRS à Washington

LES ALLOCATIONS DE RECHERCHE : *répartition au niveau central et local*

Yves FAU

Rappel de quelques données chiffrées

On dénombre :

- 16 200 inscrits en première année de thèse
- 8 200 aides financières dont 4 000 allocations de recherche attribuées pour 3 ans, ce qui représente un stock d'environ 12 000 allocataires et une masse financière de 230 M€ (1, 508 MF) pouvant être couplées à 2 700 monitorats.

1- Répartition au niveau central

Entre les grands secteurs scientifiques, la répartition se fait en fonction :

- des priorités ministérielles (sciences du vivant, STIC...),
- des prévisions en matière de renouvellement des corps de chercheurs et enseignants-chercheurs,
- des données sur l'insertion,
- de l'historique.

Par ailleurs, un partage est effectué entre les allocations spécifiques (463 allocations dont 419 pour les normaliens et 44 pour les polytechniciens) et les allocations attribuées aux établissements et écoles doctorales (3 537 allocations).

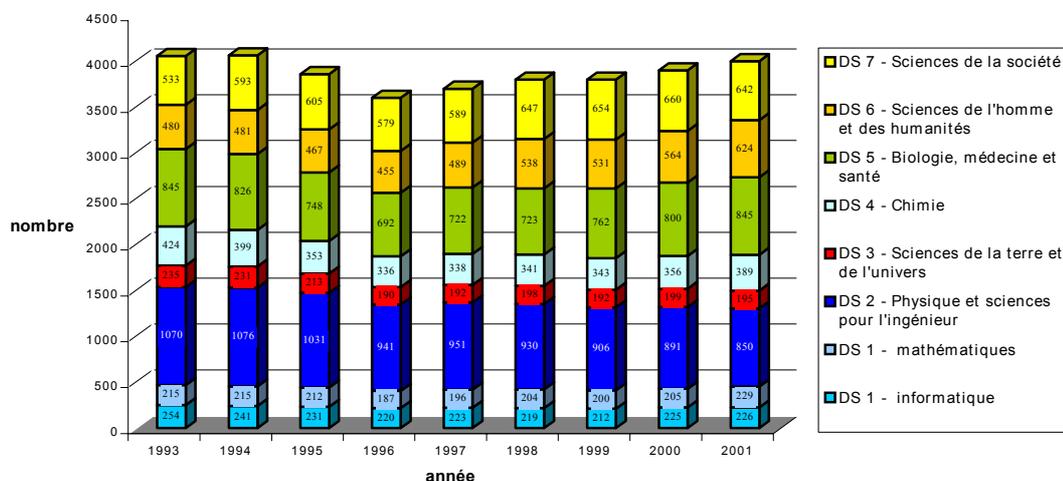
Evolution de la répartition des allocataires par DS

Année	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
DS 1 - informatique	254	241	231	220	223	219	212	225	226
DS 1 - mathématiques	215	215	212	187	196	204	200	205	229
DS 2 - Physique et sciences pour l'ingénieur	1070	1076	1031	941	951	930	906	891	850
DS 3 - Sciences de la terre et de l'univers	235	231	213	190	192	198	192	199	195
DS 4 - Chimie	424	399	353	336	338	341	343	356	389
DS 5 - Biologie, médecine et santé	845	826	748	692	722	723	762	800	845
DS 6 - Sciences de l'homme et des humanités	480	481	467	455	489	538	531	564	624
DS 7 - Sciences de la société	533	593	605	579	589	647	654	660	642
Total	4056	4062	3860	3600	3700	3800	3800	3900	4000
Année	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
DS 1 - informatique	6,3%	5,9%	6,0%	6,1%	6,0%	5,8%	5,6%	5,8%	5,7%
DS 1 - Mathématiques	5,3%	5,3%	5,5%	5,2%	5,3%	5,4%	5,3%	5,3%	5,7%
DS 2 - Physique et sciences pour l'ingénieur	26,4%	26,5%	26,7%	26,1%	25,7%	24,5%	23,8%	22,8%	21,3%
DS 3 - Sciences de la terre et de l'univers	5,8%	5,7%	5,5%	5,3%	5,2%	5,2%	5,1%	5,1%	4,9%
DS 4 - Chimie	10,5%	9,8%	9,1%	9,3%	9,1%	9,0%	9,0%	9,1%	9,7%
DS 5 - Biologie, médecine et santé	20,8%	20,3%	19,4%	19,2%	19,5%	19,0%	20,1%	20,5%	21,1%
DS 6 - Sciences de l'homme et des humanités	11,8%	11,8%	12,1%	12,6%	13,2%	14,2%	14,0%	14,5%	15,6%
DS 7 - Sciences de la société	13,1%	14,6%	15,7%	16,1%	15,9%	17,0%	17,2%	16,9%	16,1%
Total	100,0%								

Depuis 1993, on constate des modifications importantes dans la répartition des allocataires en fonction des disciplines :

- En « biologie, médecine et santé » : après un creux, la part des allocataires de la discipline se situe, en 2001, à niveau légèrement supérieur à celui de 1993.
- Si l'on observe la situation au niveau des sciences dures, on assiste à une baisse de la part des allocataires entre 1993 et 2001 qui est notamment due à une chute du nombre d'allocations versées pour la physique et les sciences de l'ingénieur.
- En revanche, pour les Sciences de l'homme et de la société, on a une progression puisque l'on passe de 25 % en 1993 à près de 32 % en 2001.

Evolution du nombre des allocataires de recherche (1993-2001) par direction scientifique



2- Répartition au niveau central : les nouvelles dispositions de la rentrée 2002

1° 10 % du total des dotations prévues pour les écoles doctorales seront laissées à la disposition des établissements pour permettre une meilleure prise en compte de leur politique scientifique.

2° Un nouveau dispositif permettra d'assurer une meilleure répartition des bénéficiaires d'allocations spécifiques (AS) entre les écoles doctorales avec :

- L'ouverture d'un module dans l'application « allocations ».
- L'instauration d'un abattement de 20 % sur le nombre d'allocations spécifiques dans le décompte des allocations attribuées aux écoles doctorales.

3° Le fléchage d'une centaine d'allocations sur des priorités thématiques choisies par la Direction de la Recherche en accompagnement des soutiens accordés aux actions concertées incitatives (ACI).

Il faut noter que ce dispositif existait déjà mais il était seulement concentré sur cinq programmes.

3- Répartition au niveau central : les critères pour le calcul de la dotation des écoles doctorales

La MSU répartit les 3 437 allocations en fonction de l'évaluation des écoles doctorales faite par les Directions Scientifiques.

Tout en tenant en compte de l'historique, la MSU se réfère aux critères suivants :

- Le potentiel d'encadrement des unités de recherche : nombre de chercheurs actifs, de PEDR, présence d'IUF,
- la qualité scientifique des équipes,
- la qualité du dispositif de préparation à la vie professionnelle,

- les résultats des unités : nombre de thèses produites, devenir des docteurs.

Répartition 2001 par établissement principal de l'ED

Nombre d'établissements	1	1	6	14	38	29	15
Nombre de thèses	323	218	100 à 200	50 à 99	20 à 49	10 à 19	< 10

On s'aperçoit qu'un petit nombre d'établissements ont un grand nombre d'allocations de recherche : **50 % des allocations de recherche sont dans 16 établissements.**

Bilan de la répartition: les dotations 2001 par ED (réparties par DS de rattachement principal)

Type d'ED	ED monodisciplinaires			ED pluridisciplinaires			Total			
	Nombre	Dotation alloc 01		Nombre	Dotation alloc 01		Nombre	Dotation alloc 01		
Direction scientifique										
Mathématiques-Informatique	5	85	5,2%	15	288	12,2%	20	6,3%	373	9,3%
Physique et sciences pour l'ingénieur	12	235	14,3%	50	796	33,8%	62	19,6%	1031	25,8%
Sciences de la terre, de l'univers et de l'environnement	5	57	3,5%	11	149	6,3%	16	5,0%	206	5,2%
Chimie	9	144	8,8%	15	204	8,7%	24	7,6%	348	8,7%
Biologie et médecine	22	440	26,8%	21	378	16,0%	43	13,6%	818	20,5%
Sciences de l'homme et des humanités	38	268	16,3%	40	317	13,5%	78	24,6%	585	14,6%
Sciences de la société	51	415	25,2%	23	224	9,5%	74	23,3%	639	16,0%
Total	142	1644	100,0%	175	2356	100,0%	317	100,0%	4000	100,0%

Dans ces études, on peut distinguer les écoles doctorales monodisciplinaires des écoles doctorales pluridisciplinaires. Pour les premières, toutes les allocations sont censées aller aux candidats issus de la DS unique de l'école. Pour les secondes, en revanche, on donne une dotation globale qui est plus ou moins éclatée suivant la pluridisciplinarité de l'école.

4- Répartition au niveau local

- Hormis les allocations spécifiques, les fléchages ACI, ou ceux opérés par l'établissement (« les 10 % »), la répartition des allocations entre les équipes de recherche relève de la compétence de l'école doctorale.
- Ces équipes ont été reconnues lors du contrat quadriennal ou entrent explicitement dans le cadre d'une convention de recherche conclue entre l'université et un organisme extérieur.
- Depuis plusieurs années, la sélection des allocataires (hors AS) relève de la compétence des écoles doctorales qui en proposent la nomination au chef d'établissement.
- Les modalités de choix sont variées. La MSU met constamment en avant :
 - Le principe d'attribution aux meilleurs étudiants, dont naturellement les mieux classés dans les filières associés à l'école doctorale,
 - L'intérêt de réserver une part à la mobilité. À cet effet, la MSU souhaite obtenir dans le dossier de demande d'allocations, des informations sur la procédure de sélection (composition et fonctionnement du jury, organisation d'un concours, nombre d'allocations réservées à la mobilité).

Questions/Commentaires

Jacques Lautman

Nous comprenons mal ce que veut dire l'expression « allocations réservées à la mobilité ». Dans les disciplines que nous couvrons, les étudiants étrangers arrivent dès le DEA, il n'y a pas de mobilité entre le DEA et la thèse.

Yves Fau

Il s'agit d'une règle générale qui ne s'applique pas forcément de la même manière à toutes les disciplines.

Ce qui est important, c'est de vérifier la mobilité du candidat, même s'il a effectué sa mobilité entre la maîtrise et la thèse.

Michel Bienfait

Vous avez peu parlé de la nouvelle décision qui prévoit la mise à disposition auprès des universités de 10 % du total des dotations.

Je pense que c'est une mesure malencontreuse. Je suis favorable à une expertise nationale et internationale mais non locale de la répartition des dotations. L'expertise locale ajoute une strate supplémentaire de négociations qui engendreront des tensions locales et où vont se jouer des rapports de force entre les directeurs d'écoles doctorales.

Yves Fau

La situation que vous décrivez vaut sans doute pour votre établissement. En revanche, dans d'autres établissements, la règle des 10 % permettra réellement au Président d'université d'affirmer des priorités qui n'étaient pas forcément prises en compte antérieurement.

Frédéric Truchetet

Je voulais attirer votre attention sur le fait que, dans les critères d'attribution des allocations utilisés par le ministère, la pression exercée par le flux d'étudiants n'est jamais prise en compte. C'est pourtant une donnée que doivent gérer les responsables de formations doctorales et qui peut conduire, dans certains cas, à des situations délicates.

D'autre part, dans les critères d'évaluation des débouchés, on se contente de prendre en compte la façon dont sont insérés les docteurs dans la vie professionnelle, or c'est agir avec beaucoup de retard par rapport à l'année où sont proposées les allocations.

On sait par ailleurs que le marché de l'emploi des docteurs sera de moins en moins un marché institutionnel.

Il serait nécessaire d'avoir des indicateurs un peu plus actualisants en ce qui concerne les fléchages et les grandes orientations à donner aux dotations.

Il me semble indispensable que les universités puissent affirmer et exercer la possibilité d'avoir une véritable politique scientifique qui tienne compte des spécificités locales.

Yves Fau

Les données sur les flux d'étudiants ont été prises en compte en favorisant les secteurs relevant des sciences humaines et sociales, même si le critère fondamental pour l'attribution de l'allocation de recherche reste l'excellence du candidat.

L'ABG, UNE AGENCE DE RESSOURCES POUR LES ECOLES DOCTORALES

Marie-Gabrielle SCHWEIGHOFER

L'association Bernard Grégory a été fondée en 1980. Elle a pour objectifs de promouvoir la formation par la recherche auprès des entreprises en faisant connaître les docteurs aux entreprises et d'aider les docteurs issus de toutes les disciplines à s'insérer dans les entreprises.

1- Les jeunes docteurs : des atouts pour les entreprises

Les docteurs ont acquis par leur formation doctorale :

- Une aptitude à l'innovation et au changement,
- une expérience de la recherche au sein d'un réseau international et évolutif,
- une capacité à traiter des problèmes complexes, à proposer des solutions nouvelles et à les mettre en œuvre dans une démarche de projet,
- une spécialisation technique pointue et une grande culture générale,
- une rigueur scientifique et un esprit créatif.

Malgré cela, les entreprises françaises privilégient le recrutement des ingénieurs. L'insertion professionnelle des docteurs dans le secteur socio-économique ne va pas de soi et il y a encore un long chemin à faire par les doctorants, les encadrants et les entreprises pour intégrer cette perspective professionnelle.

2- Les champs d'actions de L'ABG

Les actions menées par l'ABG permettent de créer un lien entre les doctorants, les jeunes docteurs, les post-doctorants et le secteur socio-économique en construisant des plates-formes de rencontre entre ces deux entités.

Les actions peuvent être nationales ou locales et s'appuient sur un réseau composé d'environ 80 antennes réparties sur toute la France.

Les écoles doctorales peuvent demander à disposer d'un correspondant « ABG » pour :

- donner des conseils personnalisés aux doctorants afin de leur permettre de définir leur projet professionnel,
- participer à des actions de professionnalisation.

Il existe une extension internationale du réseau. Il y a actuellement dix antennes dans les grandes universités de Grande-Bretagne, deux antennes en Belgique, des antennes au Japon et

aux Etats-Unis plus spécifiquement destinées aux post-doctorants qui souhaitent revenir en France.

3 Les actions menées

On peut distinguer trois différents types d'actions :

Diffusion de l'information sur la formation doctorale et ses débouchés

L'information est diffusée par le biais d'un site web « www.abg.asso.fr », d'un journal trimestriel « Formation par la Recherche » ainsi que d'un guide « De la thèse à l'emploi » qui contient des informations sur les possibilités de formation et d'emploi offertes aux jeunes docteurs en Europe.

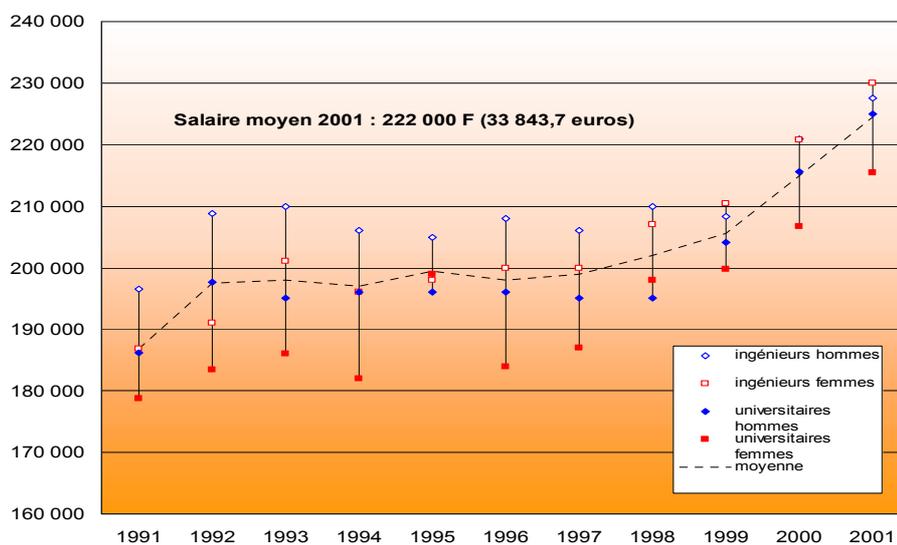
Aide au recrutement

L'ABG tient à jour une base de recrutements « Abg-job » qui contient notamment une banque de CV, des offres d'emploi, des offres de thèses, des annonces de concours.

En 2001, 750 offres d'emploi ont été proposées :

- La moitié de ces offres émanaient de PME,
- 46 % concernaient le secteur de la Biologie,
- 82 % étaient des offres pour des postes en CDI,
- 25 % se situaient à l'étranger.

Evolution des salaires d'embauche des jeunes docteurs en entreprise (salaires annuels en francs courants)



Les salaires des jeunes docteurs en entreprise ont augmenté de façon tout à fait correcte. Le salaire annuel moyen d'embauche en 2001 était de 33 843 euros (222 000 F).

Ceux qui ont fait un diplôme d'ingénieur avant leur thèse sont toujours mieux payés que les autres.

Sur notre échantillon, les femmes ingénieurs sont mieux payées, mais elles sont peu nombreuses et, parmi elles, certaines avaient été recrutées en Suisse.

Développement d'actions nouvelles

AMEDEE ou l'Accès au Marché de l'Emploi des jeunes Docteurs à l'Echelle Européenne

Ce projet a pour objectif de contribuer à l'espace européen de la recherche en favorisant la mobilité des jeunes chercheurs.

Il s'agit de créer une base européenne d'offres d'emploi et de CV en s'appuyant sur des correspondants locaux.

« Un nouveau chapitre de la thèse »

Ce projet est construit en partenariat avec le ministère et le CNRS. Il s'agit de produire une analyse transversale de la thèse en vue de permettre sa valorisation. Sont analysés :

- Le cadre général de la thèse : ses enjeux, le choix du sujet, l'impact sur des non scientifiques, les concurrents.
- Le déroulement de la thèse : les étapes clés, les partenaires, le respect des délais, le coût.
- Les compétences développées en plus des compétences scientifiques.
- L'évaluation des retombées pour l'équipe, la société...

Le club des entreprises

Les entreprises membres de l'ABG confrontent leurs meilleures pratiques sur des sujets concernant la thèse et les jeunes docteurs en entreprise.

QUELS ROLES POUR LES REGIONS ?

L'aide a la recherche et a la formation par la recherche de la région Bourgogne

Marc SUSCHETET

Les régions se sont engagées à soutenir un certain nombre d'activités économiques et sociales et notamment à intervenir dans le soutien à la recherche.

Depuis 1986, la région Bourgogne co-finance une trentaine d'allocations de thèse. Il y a, d'une part, les allocations pour des thèses faites sous convention avec des grands organismes présents dans la région (CEA, CNRS, INRA et INSERM depuis 2002) ; dans ces cas-là, le Conseil Régional et l'organisme financent chacun 50 % de l'allocation. D'autre part, vingt thèses par an sont co-financées avec des acteurs du monde économique. Dans ce cas, le financement industriel est à hauteur de 40 %.

Depuis 1994, la région Bourgogne finance des bourses de DEA, au nombre de 38 par an.

Elle finance aussi des allocations de post-doctorat pour des jeunes thésards étrangers qui viennent dans des laboratoires bourguignons. Ces post-doctorants sont pris en charge à 100 % pendant 12 mois par la Région.

Interventions du Conseil Régional de Bourgogne dans la formation à et par la recherche

	Historique	Nbre/an (actuel)	Budget Région (actuel)
Bourses de DEA (→ CROUS) (1 an)	1994	38	0.150 M€ (1 MF)
Allocations de thèse (→ établissements de recherche publics / transfert) (3 ans)	1986	30	1.2 M€ (8 MF)
Allocations de post-doctorat (→ EGIDE) (1 an)	1991	20	0.450 M€ (3 MF)

En 15 ans, 310 thèses ont été co-financées par la région dont 192 avec des entreprises, régionales ou non.

Il y a eu 134 allocations versées pour des thèses effectuées dans le domaine des sciences de la vie et 136 versées pour des thèses tournées vers les sciences de la matière contre seulement 40 allouées aux disciplines des sciences humaines et sociales.

Allocations de thèse financées par la région de Bourgogne : partenaires et disciplines (1986 - 2001)

	SCIENCE VIE	SCIENCE MATIERE	SCIENCE HOMME ET SOCIETE	TOTAL
CEA	5	36		41
CNRS	2	21	5	28
INRA	43		6	49
ENTREPRISES	84	79	29	192
	134	136	40	310

} 118

Partenaires les plus fréquemment impliqués

Entreprises "nationales"	Entreprises "régionales"	Divers
. Danone (11)	. BIVB (9)	. ADEME (11)
. Air Liquide (8)	. Thomson (9)	. Mâcon (7)
. Rhône-Poulenc (4)	. CLI (7)	. FSE (3)
. F. Télécom (3)	. Fournier (3)	

Trois idées motivent ces orientations :

- Enrichir le potentiel et le dynamisme scientifiques des laboratoires de Bourgogne et accroître les collaborations interrégionales et internationales
- Concourir à l'accroissement de l'emploi scientifique et à la formation de jeunes chercheurs
- Créer ou favoriser des partenariats de transfert de technologie entre la recherche publique et le monde économique (cf. thèses cofinancées avec l'industrie notamment)

Devenir connu des allocataires de thèse financés par la région de Bourgogne (1986 - 2001)

	Nombre d'allocataires	Réponses		Enseignement-Recherche		Entreprises		Post-doc	Chômage	Abandon
		Nombre	%	Région	Hors Région	Région	Hors Région			
CEA	41	28	68%	10	3	2	10	2	1	
CNRS	28	14	50%	1	2		3	6	1	1
INRA	49	28	57%	4	7	3	7	4	3	
ENTREPRISES	192	51	27%	16	6	6	12	5	3	3
TOTAL	310	121	39%	31 (26%)	18 (15%)	11 (9%)	32 (26%)	17 (14%)	8 (7%)	4 (3%)
				41%		35%				

REGION	HORS REGION
35%	41%

Deux constatations s'imposent. La première est que les thésards bénéficiant de ce type d'aide sont peu nombreux à abandonner. Cela peut s'expliquer par l'allocation d'une part, et par la signature d'un contrat impliquant un suivi annuel avec un comité de soutien d'autre part. La seconde est que quel que soit le mode de financement, les docteurs s'insèrent pratiquement à part égale dans l'enseignement-recherche (41 %) et dans les entreprises (35 %).

Les réflexions que je présente sont plus centrées sur la politique de recherche que sur les actions concernant les doctorants.

Le rôle de l'Union européenne et plus précisément de la Commission est plus large que celui de financeur. Le financement de la recherche en Europe est à 80 % au niveau national et seulement à 20 % au niveau européen. Mais la Commission entend contribuer aussi au développement d'une politique européenne de la recherche, de l'enseignement supérieur et à la construction d'un Espace Européen de la Recherche.

Un premier point : la dimension internationale et surtout européenne est une réalité incontournable de l'enseignement supérieur. L'expérience de construction du cursus doctoral français n'est pas la seule exemplaire, il y a d'autres modèles et d'autres constructions qui demandent à être analysées. Cela implique donc la comparaison des expériences.

Un second point : la référence constante, dans la discussion aujourd'hui, à l'université. Pourtant dans de nombreux débats en cours, au plan européen, la notion d'enseignement supérieur doit prévaloir sur la formation académique (entendue comme formation initiale). Plus généralement, c'est la question de la formation tout au long de la vie et de ses conséquences qui doivent être absolument prises en compte.

Un troisième point : les interrogations autour de la réforme de la formation doctorale sont nombreuses, en particulier celles concernant la séparation des formations professionnalisantes et des formations « doctorales » avec, de plus, la question de savoir si la formation doctorale est ou non, une formation professionnalisante.

Un quatrième point : le domaine de la prospective. Il est surprenant d'entendre dire : « Je ne sais pas ce que sera un chercheur dans cinq ans ». Si l'on ne se donne pas une représentation claire de ce que l'on attend de la personne que l'on est en train de former, d'une part, si l'on n'a pas une vision prospective de ce que sera son activité future, d'autre part, alors se pose véritablement la question de la fonction de l'université et des institutions d'enseignement supérieur pour **former les chercheurs du futur**.

L'Union Européenne est actuellement en train de discuter du sixième programme cadre de recherche qui doit se mettre en place avant la fin de l'année. Les débats engagés au sein du Conseil et du Parlement, sur la base de la proposition de la Commission, cherchent à définir les grands axes, les grandes thématiques de recherche ainsi que les grands instruments qui vont permettre de financer la recherche elle-même.

Deux instruments nouveaux sont à retenir dans les discussions en cours, celle de projet intégré et celle de réseau d'excellence.

L'un des objectifs principaux de la Commission et de l'Union européenne est la réduction et la simplification des procédures, l'idée est d'arriver à concentrer au maximum les efforts ; d'où la nécessité de mettre en place de grands projets.

Il est évident que, dans certains secteurs de recherche comme les sciences humaines et sociales, l'idée d'avoir des consortiums de plus de cent chercheurs présente quelques difficultés. En revanche, dans le domaine des biotechnologies ou de l'énergie par exemple, il est plus facile d'avoir des structures de ce type.

Il est par ailleurs beaucoup plus commode pour les chercheurs et pour la Commission d'avoir un représentant et un interlocuteur unique. Le consortium peut donner lieu à une structure, de type GIE par exemple. Ceci permet d'avoir beaucoup plus de flexibilité pour la gestion des projets de recherche eux-mêmes.

À travers la mise en place de ce type de projet, la Commission pourrait aussi renforcer sa mission de suivi scientifique et mieux assurer la valorisation de des résultats de ces activités.

La notion de réseau d'excellence est tout autant primordiale. Pourtant, quelques inquiétudes se sont exprimées particulièrement par certains pays membres de l'Union européenne. La notion de réseau d'excellence doit être comprise comme dynamique et évolutive. Un réseau d'excellence n'est pas une structure figée mais peut s'enrichir à tout moment de nouveaux contractants, de nouveaux membres. Il faut que le meilleur de la recherche, sur un sujet donné, puisse mettre en commun un maximum de moyens, non pas pour faire de la recherche, mais pour permettre à la recherche et aux grands projets d'émerger, voire pour développer des actions d'innovation, y compris dans les domaines émergents (nouveaux ou interdisciplinaires) de recherche.

Enfin, la question de l'article 169. Cet article du traité prévoit que la Commission peut décider d'abonder des fonds pour contribuer à financer des propositions initiées par les pays membres. L'idée est de développer des partenariats entre les pays de l'Union européenne. Cet article devrait concerner quelques (peu nombreux) grands projets au total et sera une tentative d'expérimentation de ce que peut être la « coordination ouverte » (prônée par le sommet de Lisbonne) au niveau européen.

Questions/Commentaires

De la salle

Vous avez dit qu'il n'y avait pas de prospective au niveau de la formation des doctorants, or la mise en place des écoles doctorales est le signe d'un changement brutal du cycle de formation des docteurs. La formation monodisciplinaire que l'on retrouvait au niveau des DEA change totalement. Elle bascule, dans le cadre des écoles doctorales, vers une formation qui a un caractère forcément pluridisciplinaire. Ce que l'on veut favoriser, ce sont les recherches aux interfaces.

La préparation à l'emploi entre également dans le cadre de la formation des docteurs.

Elie Faroult

Une enquête qui a été menée l'an passé par l'IPTS (Institut de Prospective Technologique et Scientifique) sur la mobilité des étudiants doctorants et post-doctorants à l'étranger a permis de préciser quelque uns des aspects de motivation et de résistance à la mobilité.

Les résultats de cette enquête ont notamment fait apparaître - au niveau de l'Europe - que les étudiants qui partent en mobilité n'y vont pas en priorité pour apprendre quelque chose dans leur discipline. Ceci peut surprendre. Le premier acquis de la mobilité, c'est la découverte culturelle. Le second, c'est la confrontation avec une culture scientifique différente.

Par rapport à la notion de carrière, ce qui ressort de l'enquête c'est que si les étudiants ne veulent pas partir c'est qu'ils ont le sentiment que cela casse leur carrière dans leur pays. Ceci est très inquiétant, car si d'un côté on impose la mobilité et que, de l'autre, les étudiants ont l'impression que cette mobilité est catastrophique pour leur carrière, il va y avoir un problème à terme.

Philippe Larédo

Ma question porte sur le partenariat. L'Europe, c'est autant l'Europe des pays que l'Europe des régions. L'article 169 s'applique entre les Etats mais peut-on envisager un partenariat entre les régions?

Elie Faroult

Ce sont les partenariats nationaux qui sont actuellement considérés, mais la question du niveau régional est importante et doit être prise en compte. La Commission, par différents instruments d'intervention politiques, a déjà montré l'importance qu'elle accorde au renforcement des liens entre le niveau local et l'Europe.

Michel Bienfait

Au département des sciences de la matière à Marseille, nous avons essayé de créer un réseau d'écoles doctorales entre Marseille, Gênes et Munich. Nous nous déplaçons, nous signons des conventions, les professeurs donnent des cours en anglais,... Mais ce que nous cherchons avant tout, c'est à faire venir des doctorants dans les laboratoires, or nous nous heurtons à des problèmes de financement. Ce sont les laboratoires qui payent, les échanges sont limités et la question se pose du développement de ce réseau.

Elie Faroult

Votre question relève d'une action précise celle des « Réseau de formation à la Recherche » qui existe dans le cadre du 5ème PCRD, qui sera reprise dans le 6ème et qui permet de financer ce genre de projet. La question du financement ne doit pas masquer l'autre question qui est de savoir « la mobilité pourquoi, dans quels buts, avec quels objectifs scientifiques ? Comment l'insérer dans une politique et une dynamique? »

LES DOCTEURS FRANÇAIS AUX ETATS-UNIS : Le rôle de la mission scientifique et technologique et du bureau du CNRS à Washington

Dominique MARTIN-ROVET

La Mission scientifique dépend du Ministère des affaires étrangères, elle est considérable aux Etats-Unis. Elle possède des attachés scientifiques qui sont répartis sur le territoire américain. Nous sommes quatre à Washington, avec chacun une spécificité sectorielle. La Mission est là pour informer, pour aider à déchiffrer la réalité américaine qui est multi... (il n'y a pas de système).

1- Les scientifiques français aux Etats-Unis (2000)

Statut des Français aux Etats-Unis	Nombre en 1999/2000 (stock)	Evolution 1999/2000
Personnes nées en France possédant un diplôme d'enseignement supérieur	31.400 (recensement 1990)	
Français, résidents permanents (carte verte) possédant un diplôme d'enseignement supérieur, toutes disciplines 1997	15.176	
Français, résidents permanents (carte verte) possédant un diplôme d'enseignement supérieur, en S&I 1997	10.658	
Etudiants français dans les universités américaines, avec un statut de visiteur (1,3 % des étudiants étrangers aux Etats-Unis)	6.877	10 %
- Avant la licence (<i>undergraduate</i>)	2.662	
- Après la licence (<i>graduate</i>), maîtrise et 3 ^{ème} cycle	2.760	
- Doctorants - estimation	400	-1 %
Post-doctorants (<i>scholars</i>) - estimation	2.000 à 3.000	2 %

Les docteurs formés dans les universités françaises sont à peu près 10 % à partir aux Etats-Unis.

En 1999/2000, il y avait entre 2 000 et 3 000 post-doctorants aux Etats-Unis.

Aux Etats-Unis, le post-doctorat n'est plus considéré comme une formation mais plutôt comme un premier emploi, mais ce n'est pas un emploi précaire puisque, aux Etats-Unis, tous les emplois sont précaires, y compris dans les universités où il n'y a que 20 % des enseignants chercheurs qui sont permanents, qui ont un « ténior ».

Les doctorants qui vont aux Etats-Unis sont le plus souvent des étudiants qui sont venus en troisième année d'école d'ingénieurs pour faire un master et qui sont restés après.

On ne peut pas parler de fuite des cerveaux. Les étudiants partent aux Etats-Unis pour rencontrer une nouvelle culture scientifique. Si les post-doctorants restent aux Etats-Unis, c'est parce qu'ils ne trouvent pas de débouchés professionnels satisfaisants en France. Les Américains ont un système ouvert qui nécessite beaucoup de cerveaux et de bras pour fonctionner et ils se donnent les moyens pour attirer les chercheurs du monde entier.

2- Le pouvoir d'attraction des Etats-Unis

À la Mission Scientifique et Technologique, comme au bureau du CNRS, la question de la formation doctorale et de ses conséquences a fait l'objet d'études en vue d'organiser un programme d'actions.

Les docteurs se trouvent devant des choix. Les marchés de l'emploi scientifique sont en compétition et la question qui se pose alors pour eux est celle de l'attractivité de la France et de l'Europe par rapport à celle des Etats-Unis.

Aux Etats-Unis, ce qui attire, c'est :

- L'excellence scientifique,
- l'autonomie du chercheur,
- la multiplicité des opportunités et la richesse,
- la qualité et l'accessibilité des équipements,
- les salaires,
- la flexibilité.

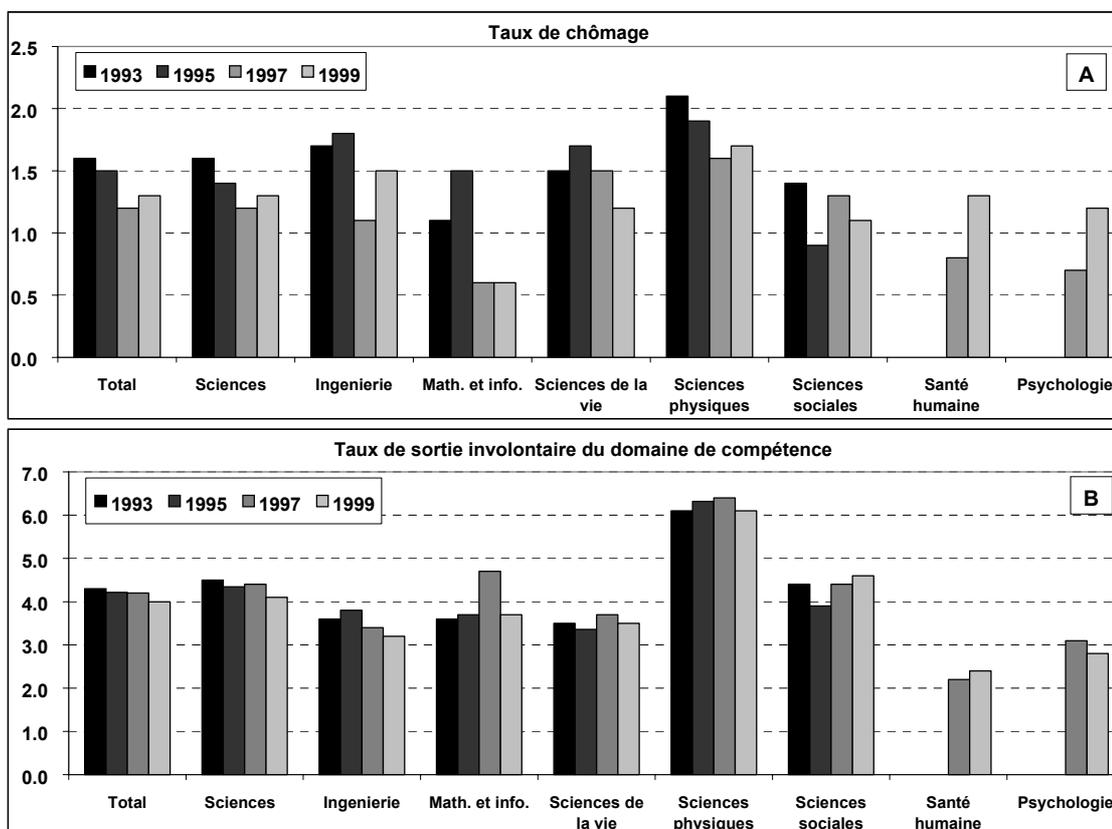
Salaires annuels des docteurs diplômés depuis un à trois ans

(en dollar 1997)

Discipline	Secteur privé (hors éducation)	Laboratoires fédéraux, administration	Université (en voie de titularisation)	Enseignement (autre)	Post-doctorat
Moyenne Science & Ingénierie	60.000	53.000	42.000	36.000	28.000
Ingénierie	65.000	60.000	50.000	48.000	35.000
Sciences de la Vie	55.000	50.000	42.300	35.000	27.000
Mathématique	60.000	----	37.150	35.000	----
Informatique	72.000	----	50.000	----	----
Sciences Physiques	60.000	57.300	39.000	35.000	32.000
Sciences Sociales	53.000	52.400	40.000	35.000	30.500
Psychologie	43.000	45.000	38.000	36.000	26.700

Données : Survey of Doctorate Recipients, 1997

Evolution du taux de chômage et du taux de sortie involontaire du domaine de compétence



Données : Survey of Doctorate Recipients, 1993, 1995, 1997 et 1999

En comparaison, ce qui attire en France, c'est :

- La culture,
- le système social,
- la famille,
- l'excellence scientifique.

Dans leur grande majorité, si les post-doctorants veulent rentrer en France, ce ne sont pas pour des raisons professionnelles, ce qui est regrettable.

3- Les actions

- En tant que bureau du CNRS, nous avons essayé de réorganiser le concours afin de le rendre accessible aux candidats qui sont aux Etats-Unis. En huit ans, nous sommes arrivés à un recrutement voisin de 15 %.

Concours du CNRS vu de l'Amérique du Nord

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Nombre de candidats externes	4558	4538	4243	3882	3589	4597	4113	4070	4998
Nombre de postes au concours externe	374	358	336	261	285	353	355	352	582
Demandes de dossiers au bureau de Washington	N/A	N/A	N/A	N/A	253	341	208	269	438
Candidats réels à partir de l'Am.N.	56	101	114	107	197	201	190	210	430
Lauréats résidant en Am.N.	6	20	22	15	36	41	42	47	84
% de recrutés à partir de l'Am.N. par rapport aux total des recrutés externes	2	6	7	6	13	12	11	13	14
Taux (%) de succès à partir de l'Am.N.	11	20	19	14	23	20	22	22	23

- Chaque année, nous organisons dans trois villes américaines : Boston, Chicago, San Francisco, un forum de l'emploi. 1 500 scientifiques viennent y rencontrer des recruteurs. Il sort de ces forums environ 200 recrutements fermes auxquels viennent s'ajouter les contacts pris et qui débouchent, à terme sur une embauche.
- Nous travaillons également en étroite collaboration avec l'ABG pour son antenne aux Etats-Unis.

Deuxième session : LES ECOLES DOCTORALES ET LEUR ANIMATION

>Georges SOLAUX

Irédu, Université de Bourgogne

>Stéphane LOUVET

Observatoire de l'étudiant, Université de Bourgogne

>Eric GRIVILLERS

Observatoire de l'étudiant, Université de sciences et techniques, Lille

>Pierre DUBOIS

Observatoire de Marne la Vallée

>Michel BIENFAIT

CRMC2, Marseille

>Philippe CASELLA

Mission Scientifique Universitaire

CONDITIONS DE VIE ET DEVENIR PROFESSIONNEL DES DOCTORANTS DE L'UNIVERSITE DE BOURGOGNE

Georges SOLAUX et Stéphane LOUVET

Georges Solaux

Je vais vous donner quelques résultats et vous faire part de quelques réflexions qui font suite à deux enquêtes qui ont été conduites au sein de l'université de Bourgogne, l'une sur les conditions de vie des doctorants et l'autre sur l'insertion des docteurs. Ces enquêtes ont été conduites conjointement par l'Observatoire de l'Etudiant de notre université et l'Irédu.

Ces deux enquêtes avaient essentiellement un aspect instrumental. L'objectif essentiel était de contribuer à la définition de politiques de formation pour les écoles doctorales. Autrement dit :

Sur la base d'une meilleure connaissance des représentations des doctorants, comment mettre en place une politique de formation doctorale ?

Ces représentations ont été mesurées par questionnaires adressés aux 900 doctorants de l'université avec un taux de réponse assez satisfaisant de 57 %.

Les questionnaires utilisés cherchaient à saisir les représentations des doctorants relativement à leurs conditions de vie et de travail en ayant comme objectif essentiel de mesurer les obstacles ou les facteurs facilitant l'intégration dans le collectif de recherche (par la socialisation professionnelle), l'encadrement de la recherche, la formation par la recherche, la représentation des perspectives d'avenir ainsi que l'insertion pour la seconde enquête.

1- Enquête sur les conditions de vie et de travail des doctorants à l'Université de Bourgogne

Georges Solaux

Traitement descriptif des réponses

Caractéristiques socio-démographiques des doctorants

Les doctorants sont en moyenne âgés de 31 ans. La part des hommes s'élève à 55 %. La part des femmes et l'âge moyen des doctorants varient selon les écoles doctorales. La moitié de la population est mariée ou vit maritalement, dans la moitié des cas (soit un quart des doctorants) avec un enfant à charge. 40 % des pères des doctorants sont classés dans la catégorie des cadres supérieurs, professions libérales et professions intellectuelles supérieures : si un fils de cadre a 8 fois plus de chance d'intégrer des études doctorales qu'un fils d'ouvrier, il a 17 fois plus de chance que ce même fils d'ouvrier d'intégrer une classe préparatoire aux grandes écoles, et 21 fois plus de chance d'intégrer des études médicales

(toutes années et spécialités confondues). 18 % des doctorants ne bénéficient d'aucun financement. C'est donc un sixième de la population qui entreprend trois à quatre années d'études, à plus de 25 ans, sans revenu assuré. Cette situation varie fortement en fonction de l'école doctorale. Le salaire moyen des 400 doctorants qui déclarent bénéficier d'un revenu s'élève en moyenne à 8 418 F. À ce niveau déjà, le salaire mensuel moyen des femmes est nettement inférieur à celui des hommes, 7 873 F contre 8 851 F.

Le passé scolaire des doctorants montre qu'il s'agit d'étudiants qui ont capitalisé des niveaux d'excellence depuis l'enseignement secondaire. 54 % des doctorants sont titulaires d'un baccalauréat scientifique, 14 % ont obtenu une mention bien ou très bien au baccalauréat, 35 % une mention assez bien. 55 % des doctorants ont obtenu une mention bien ou très bien au DEA.

Caractéristiques (en %)		DSP*	GEF*	LIS*	IMON*	CARNOT*	SVS*	Total
Sexe	Hommes	50	50	46	71	70	50	55
	Femmes	50	50	54	29	30	50	45
Age au 21/03/2000		31	31	34	30	27	30	31
PCS du père	Cadre	45	36	42	34	40	41	40
	Ouvrier	17	17	9	6	9	13	12
Bac mention TB, B		7	10	22	14	18	12	14
% de sans revenu		20	14	28	21	7	14	18
% de marié(s)/marital		56	49	54	50	40	42	50
% étrangers		14	17	18	20	6	8	14
Total répondants		78	79	126	49	63	123	525 (1)

Tableau 1 : synthèse sur les caractéristiques personnelles des doctorants. Mode de lecture : sur 100 doctorants inscrits en DSP, 20 ne disposent pas de revenu, l'âge moyen est de 31 ans.

(1) dont 7 doctorants hors école doctorale

*CARNOT : « Chimie Physique », « Physique », « Mathématiques », « Génie mécanique et génie civil »

DSP : « Droit et Science politique »

GEF : « Gestion, Economie, Formation »

IMON : « Images et Modélisation des Objets Naturels »

LIS : « Langage, Imaginaire, Sociétés »

SVS : « Sciences de la Vie et de la Santé »

Cette synthèse permet de noter des oppositions assez fortes en fonction des écoles doctorales. On peut en particulier remarquer les différences de composition sociale entre LIS et CARNOT, cette dernière école étant composée de jeunes doctorants massivement de sexe masculin, vivant moins sous statut marital, bénéficiant de davantage de financement pour leur recherche et accueillant moins d'étrangers.

Les conditions matérielles et sociales de travail des doctorants dans les laboratoires d'accueil

Les deux tiers des doctorants déclarent disposer de locaux pour conduire leur recherche dans le laboratoire d'accueil. 46 % des doctorants fréquentent le laboratoire tous les jours et y effectuent leur recherche (près de 90 % des doctorants scientifiques contre moins de 10 % des étudiants des disciplines littéraires et juridiques). Inversement, 40 % fréquentent le laboratoire moins d'une fois par mois et 14 % jamais. La fréquentation du laboratoire et la conduite de la recherche au sein de celui-ci sont donc très liées à l'école doctorale de rattachement. Les laboratoires mettent à disposition des doctorants des moyens de recherche importants, appréciés par ces derniers.

Au delà de la mise à disposition de matériels, les laboratoires constituent des communautés, parfois des équipes, qui représentent l'un des vecteurs essentiels de la socialisation professionnelle des doctorants et de leur intégration au milieu de la recherche. En effet, la moitié a le sentiment de faire partie d'une équipe de recherche, les trois quarts des répondants ont le sentiment d'être apprenti-chercheurs, mais d'être exploités par le laboratoire. Parmi le quart restant, certains regrettent la distance qui sépare le doctorant des enseignants-chercheurs (« certains sont hautains de par leur statut et leur ancienneté », « je n'ai aucun contact avec mon directeur de thèse depuis deux ans », « il faut être intime avec tel prof »...), d'autres pensent que la reconnaissance passe nécessairement par une appartenance statutaire (« les doctorants non allocataires n'existent pas », « je suis considéré comme un chercheur seulement depuis que je suis ATER », « le statut de moniteur m'a beaucoup plus apporté que celui « d'apprenti-chercheur », « pas de véritable statut social »...). D'autres encore expriment un sentiment profond de solitude (« je travaille seul », « j'ai l'impression que mon travail n'intéresse personne », « je suis seul avec de graves problèmes financiers », « totalement négligé »), ou un sentiment d'exploitation (« nous sommes de la chair à laboratoire », « exploités »). Enfin, la participation aux instances de décision du laboratoire est souhaitée (« pas de participation régulière aux réunions », « considérés comme une main d'œuvre bon marché », « très bon pour les basses tâches », « nos décisions ne pèsent pas lourd », « mon labo n'inclut pas les doctorants dans un travail d'équipe global »).

Les laboratoires (en %)		DSP	GEF	LIS	IMON	CARNOT	SVS	Total
Passe	Tous les jours	9	31	6	80	84	82	46
	Jamais	23	8	37	4	1,2	0	14
Organisent des séminaires		59	96	88	91	96	72	82
Je participe aux séminaires (2)		32	72	59	77	81	82	69
C'est mon lieu de thèse		4	26	4	89	89	89	47
Je dispose d'outils informatique		73	96	62	97	97	88	83
Je dispose d'une adresse électronique personnelle		15	59	23	77	88	53	49
Il y a des locaux spécifiquement affectés aux doctorants		61	64	52	71	79	63	64

Tableau 2 : Ce dont disposent les doctorants dans leur laboratoire de rattachement exprimé en % des répondants. Mode de lecture : 9 % des doctorants de DSP passent tous les jours, 64 % de l'ensemble des doctorants disposent de locaux spécifiques.

(2) en % de ceux qui ont répondu « oui » à l'organisation des séminaires

Insertion sociale au labo en (%)	DSP	GEF	LIS	IMON	CARNOT	SVS	Total
Sentiment d'appartenance à l'équipe	24	46	25	78	84	81	54
Il existe un statut du doctorant	14	22	16	49	26	27	24
Ce statut doit être réfléchi (3)	75	75	77	84	63	67	73
Je connais les axes de recherche du labo	63	85	65	97	100	98	83
Des échanges entre doctorants sont organisés	27	65	62	55	58	49	53
Au labo, l'encadrement des doctorants est une priorité	40	54	38	58	60	59	51

Tableau 3 : Sentiment d'insertion dans l'équipe du laboratoire de rattachement, exprimé en % des répondants. Mode de lecture : 24 % des doctorants DSP ont le sentiment d'appartenir à une équipe.

(3) en % des étudiants qui déclarent qu'il n'existe pas de statut du doctorant dans leur laboratoire

Les écoles doctorales

Si les écoles doctorales semblent connues des doctorants, cette connaissance demeure floue. 58 % ont déjà participé aux activités de formation complémentaire organisées par les écoles doctorales (séminaires, colloques, conférences...). Relativement aux missions des écoles doctorales, 80 % de ceux-ci jugent positivement les apports interdisciplinaires. Sur le plan matériel, la moitié des doctorants connaît les possibilités de soutien apportées par les écoles. Parmi ces activités, il apparaît que ce sont les financements directs et individualisés qui soient les plus appréciés.

Connaissance de l'école doctorale (en %)	DSP	GEF	LIS	IMON	CARNOT	SVS	Total
Je connais le nom du représentant étudiant au conseil	28	57	16	81	68	18	40
Je suis invité(e) aux réunions organisées par l'école	85	92	86	61	62	85	80
Je participe aux réunions (4)	60	71	62	87	79	53	65
Je connais les possibilités d'aide prévues par l'école	50	58	44	49	22	49	45

Tableau 4 : Connaissance et participation aux activités de l'école doctorale, exprimés en % des étudiants qui connaissent le nom de leur école doctorale. Mode de lecture : 85 % des doctorants DSP (connaissant le nom de leur école doctorale) déclarent avoir été invités à des réunions organisées par le directeur de l'école doctorale (4) en % des étudiants qui ont été invités aux réunions organisées par l'école doctorale.

Les directeurs de thèse (ou directeurs de recherche)

Plus des trois quarts des doctorants (76 %) présentent le directeur de recherche comme étant leur principal soutien de travail, et se déclarent satisfaits de l'accueil (87 %) et de la disponibilité intellectuelle (81 %) de celui-ci. Les deux tiers apprécient l'aide du directeur de recherche dans les champs théoriques et méthodologiques. Ces pourcentages de satisfaction chutent à 50 % lorsque sont évoquées la disponibilité en temps du directeur de recherche et son aide à la valorisation de la recherche par la participation à des colloques et par les publications. Moins du tiers déclarent rencontrer sa compréhension pour leur situation matérielle et pour la recherche d'emploi.

Avis sur le directeur de thèse (en %)	DSP	GEF	LIS	IMON	CARNOT	SVS	Total
C'est lui qui m'apporte le plus dans ma recherche	86	86	80	67	69	70	76
Qualité de son accueil	91	85	93	78	88	84	87
Disponibilité intellectuelle	86	83	89	71	84	73	81
Disponibilité de temps	68	57	59	28	59	46	54
Apport théorique	73	68	67	61	68	68	68
Apport méthodologique	71	64	66	63	61	55	63
Aide pour colloques (5)	50 (17)	65 (21)	54 (9)	58 (12)	69 (10)	62 (4)	59 (11)
Aide pour publications (5)	43 (28)	62 (16)	41 (23)	62 (11)	74 (4)	64 (6)	58 (15)
Pour recherche d'emploi	42 (44)	52 (47)	39 (44)	42 (40)	41 (38)	36 (37)	43 (41)

Tableau 5 : avis sur l'encadrement du directeur de thèse, exprimés en % des répondants . Les pourcentages sont calculés sur la somme des très satisfaits ou satisfaits. Mode de lecture : 90 % des doctorants de DSP sont satisfaits ou très satisfaits de la qualité de l'accueil de leur directeur de thèse.

(5) les doctorants disposaient de la possibilité, s'ils le souhaitaient, de choisir comme réponse « sans objet ». Cette possibilité de réponse leur a été donnée afin de permettre à ceux qui pensaient que la question ne les concernait pas ou ne concernait pas le public visé par la question. Dans le cas qui nous intéresse ici, le public

visé est le directeur de thèse, et l'on constate que de nombreux doctorants, contrairement aux autres questions, choisissent la réponse « sans objet » pour les items concernant l'aide apportée par le directeur de thèse au niveau de la valorisation de la recherche (colloques et publications) ou pour la recherche d'emploi.

Tout se passe comme si de nombreux doctorants considéraient qu'il n'est pas du rôle du directeur de thèse de se préoccuper de ces sujets.

Il faut lire les trois lignes du tableau de la manière suivante : les chiffres sans parenthèses représentent le % des satisfaits et très satisfaits en excluant de l'échantillon ceux qui choisissent « sans objet ». Les chiffres entre parenthèses représentent les % de ceux qui choisissent « sans objet » sur la totalité de l'échantillon.

Les perspectives d'avenir des doctorants

Les trois quarts disent avoir construit un projet professionnel, et les trois quarts de ceux-ci l'avaient fait avant l'inscription en thèse. La moitié se destine à un emploi d'enseignant-chercheur et le quart à un emploi de chercheur. 80 % connaissent les Doctoriales et 21 % y ont participé en étant satisfaits de leur organisation. Un peu plus du tiers trouvent cette manifestation utile pour la recherche d'emploi, pour des emplois dans le secteur privé. 87 % souhaiteraient des apports sur des emplois autres que ceux du privé, et en particulier sur des emplois de la recherche et de l'enseignement.

Projet professionnel et doctoriales (en %)	DSP	GEF	LIS	IMO N	CARNO T	SVS	Total
J'ai un projet professionnel	81	74	77	80	72	74	75
Ce projet professionnel était construit avant le thèse	85	74	84	82	58	64	75
Je connais les doctoriales	77	83	61	89	88	83	79
J'ai participé aux doctoriales (6)	10	13	17	16	31	32	21

Tableau 6 : projet professionnel et Doctoriales, exprimés en % des répondants. Mode de lecture : 81 % des doctorants DSP déclarent avoir un projet professionnel.

(6) en % des étudiants connaissant les Doctoriales

La place des femmes dans la population des doctorants

Les analyses réalisées permettent d'observer des différences d'appréciation entre les doctorants et les doctorantes. On peut noter que les doctorantes sont moins présentes dans les laboratoires et se sentent moins bien intégrées aux équipes de recherche. Les appréciations portées sur le directeur de thèse par les doctorantes sont proches de celles exprimées par les doctorants, sauf dans le champ de la valorisation de la recherche où elles expriment des sentiments plus nuancés.

Les laboratoires (en %)		Hommes	Femmes
Passe	Tous les jours	50	42
	Jamais	11	17
C'est mon lieu de thèse		52	42
Je dispose d'une adresse électronique personnelle		55	43
Il y a des locaux spécifiquement affectés aux doctorants		70	57

Insertion sociale au labo (en %)	Hommes	Femmes
Sentiment d'appartenance à l'équipe	62	45
Je suis considéré(e) comme apprenti-chercheur	78	66
Au laboratoire, l'encadrement des doctorants est une priorité	57	44

Avis sur le directeur de thèse (en %)	Hommes	Femmes
C'est lui qui m'apporte le plus dans ma recherche	78	76
Qualité de son accueil	88	86
Disponibilité intellectuelle	80	82
Disponibilité en temps	52	55
Apport théorique	68	67
Apport méthodologique	66	57
Aide pour colloques	59	43
Aide pour publications	53	42
Pour recherche d'emploi	27	21

Traitement analytique des réponses

Certaines variables sont susceptibles d'être liées entre elles et rendent de ce fait la lecture et la compréhension des données difficiles. Pour différencier l'effet des variables explicatives (l'appartenance à une école, le genre...) sur la variable expliquée (la probabilité d'être satisfait ou non de l'encadrement...) il faut alors utiliser des techniques de modélisation qui permettent de mesurer l'effet « net » d'une variable, les autres étant maintenues constantes. En outre, il est possible de déterminer si l'intensité de l'effet est significative, autrement dit si une telle intensité de liaison entre la variable explicative (le sexe) et la variable expliquée (la probabilité de se déclarer satisfait) risque de se produire au hasard (elle exerce alors un effet aléatoire et elle n'est pas significative) ou si elle exerce un effet systématique (elle est alors significative).

Cinq modélisations visent à expliquer les probabilités d'exprimer la satisfaction des ressources documentaires (modèle 1), informatiques et locaux (modèle 2) mis à disposition par le laboratoire de rattachement, la probabilité de se déclarer plutôt intégré dans l'équipe du laboratoire de rattachement (modèle 3), d'être satisfait ou très satisfait de son directeur de thèse (modèle 4) et d'avoir déjà pensé à abandonner la thèse (modèle 5).

La lecture des cinq modèles présente des régularités qui méritent d'être soulignées :

- On note un effet significatif de l'appartenance aux écoles doctorales : l'école IMON qui est toujours prise en référence dans les modélisations a tendance à produire des taux de satisfaction sur les conditions matérielles et sociales systématiquement plus élevés que les autres écoles (les autres facteurs étant maintenus constants). Cette observation est surtout vérifiée et systématique par rapport à DSP et LIS.

- Toujours au niveau de l'effet d'école et en référence à IMON, DSP a tendance à produire des taux de satisfaction plus élevés au niveau de l'encadrement par le directeur de thèse (les autres facteurs étant maintenus constants).
- Les femmes émettent des opinions assez systématiquement différentes de celles des hommes. Leurs taux de satisfaction semblent systématiquement inférieurs à ceux des hommes par rapport aux conditions qui leur sont faites dans les laboratoires : tant au niveau des matériels mis à disposition qu'au niveau du collectif de recherche.
- La même différence est observée entre doctorantes et doctorants quant à l'encadrement qu'elles jugent systématiquement de manière plus négative.
- Plus l'année d'inscription est lointaine (la référence étant une première inscription en 1999), plus les taux d'insatisfaction ont tendance à progresser (les autres facteurs étant maintenus constants).
- Le fait d'avoir obtenu son DEA hors de l'université de Bourgogne est associé à une insatisfaction significativement plus élevée que celle exprimée par les DEA obtenus à l'université. Les conditions matérielles offertes par les laboratoires seraient-elles si différentes de ce qui est offert ailleurs que les nouveaux arrivants seraient déçus ? Ou bien ne leur porte-t-on pas la même attention matérielle ?
- Les doctorants en situation précaire (sans revenu ou ne disposant que de quelques vacances) expriment, par rapport aux conditions matérielles offertes par les laboratoires, une satisfaction significativement supérieure (toutes choses égales par ailleurs) aux doctorants bénéficiant d'un revenu.

2- Insertion professionnelle des docteurs de l'université de Bourgogne

Stéphane Louvet

Cette seconde étude avait un double objectif. Elle a permis d'une part de décrire la situation des docteurs sur le marché du travail à l'issue de leur thèse, et, d'autre part, de mettre en évidence les facteurs influençant leurs conditions d'insertion professionnelle.

Afin d'avoir des situations professionnelles les plus « stabilisées » possibles en terme d'insertion, l'enquête, réalisée en mai 2000, a ciblé les diplômés d'un doctorat entre 1995 et 1997.

Le questionnaire utilisé abordait les thèmes suivants :

- les caractéristiques socio-démographiques,
- la formation pré-doctorale,
- les conditions de préparation de la thèse,
- la production scientifique,
- le parcours professionnel après la soutenance de leur thèse.

425 docteurs de l'université de Bourgogne ont été interrogés. 239 ont répondu, soit un taux de réponse de 56 %.

Afin de traiter l'enquête, nous avons scindé la population en trois parties : les docteurs en insertion professionnelle, les étudiants étrangers (non traités du fait de leur faible taux de réponse) et les étudiants en formation continue.

Qui sont les docteurs de l'université de Bourgogne ?

L'université de Bourgogne a délivré 425 doctorats de 1995 à 1997, soit 1,3 % des thèses soutenues en France sur la même période. C'est une université pluridisciplinaire, avec toutefois une sous-représentation en « physique et sciences pour l'ingénieur » (10 % contre 25 % au niveau national) et une sur-représentation en « biologie, médecine et santé » (26 % contre 19 %) et « sciences de la société » (19 % contre 14 %). Le temps moyen de préparation d'un doctorat est plus long à l'université de Bourgogne qu'au niveau national (3,7 ans contre 3,3 ans).

44 % des docteurs sont des femmes et 24 % sont de nationalité étrangère. L'université de Bourgogne se caractérise par une féminisation des diplômés de doctorat plus importante qu'au niveau national (38%) et une proportion d'étrangers plus faible (28%). Il existe de fortes disparités selon les disciplines.

Un docteur sur deux a moins de 30 ans lors de l'obtention du doctorat à l'université de Bourgogne. Les étudiants des filières des sciences exactes et appliquées sont plus jeunes que ceux des sciences humaines et sociales. Un quart de ces diplômés a réalisé son DEA dans une autre université que l'université de Bourgogne. C'est essentiellement le cas des docteurs de « physique et sciences pour l'ingénieur ».

Caractéristiques des docteurs de l'université de Bourgogne et de la France

		MAT H (1)	PHYS (1)	TERR (1)	CHIM (1)	BIO (1)	HUM (1)	SOC (1)	Total
Sexe (%)	Homme	70	81	81	49	46	51	59	56
	Femme	30	19	19	51	54	49	41	44
Age à la soutenance		29,5	28	31,5	27,8	29,8	32	31	29,8
Durée thèse		3,3	3,2	3,8	3,2	3,8	4,2	4,3	3,7
% étrangers		43	24	38	12	21	18	33	24
% DEA autre univ.		24	44	23	12	29	27	15	25
% femme France		23	22	34	47	51	47	40	37
Durée thèse France		3,4	2,9	3,3	2,7	3,5	4,6	3,8	3,3
% étrangers France		35	31	32	19	19	31	32	28
% distribution France		8,1	25,1	4,5	10,7	19	18,4	14,2	100
Total répondants (%)		7,1	9,9	3,8	13,9	26,1	20,7	18,6	100

MATH : "Mathématiques et informatique"

PHYS : "Physique et sciences pour l'ingénieur"

TERR : "Sciences de la terre et de l'univers"

CHIM : "Chimie et sciences des matériaux"

BIO : "Biologie, médecine et santé"

HUM : "Sciences de l'homme et des humanités"

SOC : "Sciences de la société"

Mode de lecture : sur 100 docteurs inscrits en Mathématiques et informatique, 24 ont effectué leur DEA hors de l'université de Bourgogne, l'âge moyen à la soutenance est de 29,5 ans.

Que sont devenus les docteurs de l'université de Bourgogne ?

L'analyse qui suit est réalisée sur deux sous-populations :

- Les docteurs en "insertion professionnelle" âgés de moins de 35 ans à l'obtention du doctorat,
- les docteurs en "formation continue" âgés d'au moins 35 ans à la date de soutenance de leur thèse.

Les docteurs étrangers ne sont pas pris en compte du fait de leur très faible taux de réponse.

➤ Les docteurs en situation d'insertion professionnelle

Les caractéristiques socio-démographiques des docteurs

49 % sont des femmes. On trouve de grandes différences en termes de genre selon les disciplines. Près de quatre docteurs sur dix ne vivent pas en couple et six sur dix n'ont pas d'enfants. Ils sont issus de milieux socialement favorisés, 40 % des pères occupent un emploi de cadre ou ont une profession intellectuelle supérieure. Ils habitent à 41 % en Bourgogne. Les femmes habitent moins fréquemment en Bourgogne que les hommes (36 % contre 46 %). Les expatriés sont rares (3 %) et ne concernent que les diplômés de « chimie et sciences des matériaux » et de « biologie, médecine et santé ».

Leur formation pré-doctorale

Les docteurs sont majoritairement titulaires d'un baccalauréat scientifique (77 %), mis à part pour les docteurs des « sciences de l'homme et des humanités » pour lesquels le baccalauréat littéraire domine (56 %). Les titulaires d'un baccalauréat technologique constituent une exception. 10 % ont effectué leurs études pré-doctorales en école d'ingénieurs ou de commerce. Cinq docteurs sur dix n'ont jamais réalisé de stage en entreprise avant l'entrée en thèse.

Caractéristiques socio-démographiques et formation pré-doctorale

%		MATH	PHYS	TERR	CHIM	BIO	HUM	SOC	Total
Sexe	Homme	45	84	100	54	34	52	36	51
	Femme	55	16		46	66	48	64	49
Habite en Bourgogne		73	58	50	34	34	36	40	41
Habite en couple		64	37	80	54	63	60	71	59
Bac scientifique		81	89	100	98	97	24	44	77
Ecole comm. ou ing.			21		10	24		12	12
Stage en entr. avt thèse		36	42	17	53	53	32	36	48
Total		11	19	6	41	38	24	25	165

Mode de lecture : sur 100 docteurs inscrits en Mathématiques et informatique, 73 habitent en Bourgogne et 81 possèdent un bac scientifique.

Les conditions de préparation de la thèse (financement, périodes en entreprise, accueil et encadrement dans les laboratoires)

60 % des diplômés ont bénéficié d'une bourse institutionnelle (allocations de recherche et autres bourses), 20 % d'un poste de moniteur. Quatre docteurs sur dix ont occupé un poste d'ATER et trois sur dix ont effectué des vacances d'enseignement. Le nombre de docteurs n'ayant bénéficié d'aucun financement est presque nul, le financement étant un élément déterminant dans la probabilité d'achever sa thèse.

22 % des docteurs ont effectué au moins une période en entreprise durant la préparation de leur doctorat. Mais cela n'a pas favorisé directement leur insertion, seulement 15 % d'entre eux ayant été ensuite recrutés par l'une de ces entreprises. Peu de docteurs effectuent un séjour à l'étranger durant leur formation doctorale (17 %).

Les diplômés ont principalement choisi de réaliser une thèse par goût pour la recherche et pour devenir enseignant-chercheur ou chercheur. Les femmes entreprennent des études doctorales avec un objectif professionnel plus marqué que les hommes : 36 % d'entre elles suivent des études doctorales pour devenir chercheur ou enseignant-chercheur, contre 27 % des hommes.

Sept docteurs sur dix sont satisfaits des conditions d'encadrement de leur travail par leur directeur de thèse et leur équipe d'accueil. Par contre, les résultats font ressortir que les collaborations entre thésards sont peu développées, puisque seulement 56 % d'entre eux déclarent avoir bénéficié de l'aide des autres thésards. Les docteurs sont mitigés quant au soutien de leur directeur de thèse ou des membres de leur équipe pour leur recherche d'emploi (respectivement 45 % et 31 %). Les femmes ont des avis plus négatifs que les hommes. Il en est de même des docteurs ayant suivi leur DEA hors de l'université de Bourgogne.

35 % estiment que la thèse a retardé leurs projets familiaux ou personnels. Parmi ces derniers, huit femmes sur dix et la moitié des hommes regrettent de n'avoir pu fonder une famille.

Près d'un quart des interrogés n'entreprendraient pas des études doctorales si c'était à refaire. Il s'agit essentiellement des diplômés qui n'occupent pas des emplois dans l'enseignement supérieur ou la recherche publique : enseignants du primaire et secondaire, non cadres et 30 % des ingénieurs d'entreprise. Les filières les plus concernées sont « chimie et sciences des matériaux » (41 %) et « physique et sciences pour l'ingénieur » (33 %).

Conditions de préparation de la thèse

%		MATH	PHYS	TERR	CHIM	BIO	HUM	SOC	Total
Financ. thèse	Bourse institu	55	64	67	59	63	58	52	60
	Moniteur	27	16	17	12	16	33	16	18
	ATER	55	42	50	17	21	58	76	39
	Vacation	36	11	50	54	34	21	32	34
Période en entreprise		9	39	17	20	32	12	12	21
Séjour à l'étranger		18	11	50	7	21	24	16	17
Retard projets		36	26	33	32	43	28	43	35
Ne referait pas de thèse		18	33	17	41	24	13	9	25

Mode de lecture : sur 100 docteurs inscrits en mathématiques et informatique, 9 ont effectué une période en entreprise pendant leur thèse et 18 ne referaient pas de thèse.

Raisons de préparation de la thèse et opinions sur les conditions de thèse selon le genre

	%	Homme	Femme	Total
Raisons de prépa. de la thèse	Goût pour la recherche	45	41	43
	Devenir enseignant-chercheur, chercheur	27	36	31
Opinions sur les conditions de thèse (2)	J'ai été bien encadré(e) par mon directeur de thèse	76	69	73
	J'ai eu souvent des entretiens avec mon directeur de thèse	71	75	73
	J'ai bénéficié de toute l'aide du personnel de l'équipe	73	58	66
	J'ai bénéficié de l'aide des autres thésards	58	55	56
	J'ai eu libre accès à la documentation dont j'avais besoin	94	86	90
	J'ai eu un poste informatique à ma disposition	71	62	67
	J'ai été soutenu(e) par mon directeur de thèse dans ma recherche d'emploi	50	40	45
	J'ai été soutenu(e) par mon équipe dans ma recherche d'emploi	36	27	31

Mode de lecture : sur 100 hommes, 45 ont entrepris une thèse par goût pour la recherche et 76 estiment avoir bien été encadrés par le directeur de thèse.

(2) Pourcentage des "total d'accord"

L'après-thèse

À l'issue de leur soutenance, sept docteurs sur dix se sont présentés au CNU (Conseil National des Universités) pour obtenir la qualification permettant de postuler au concours de maître de conférence. 91 % ont reçu l'agrément du CNU. Si dans les domaines des sciences humaines et sociales, la quasi-totalité des docteurs se présente au CNU, c'est seulement le cas de quatre docteurs sur dix en « physique et sciences pour l'ingénieur » et six sur dix en « chimie et sciences des matériaux » et « biologie, médecine et santé ».

Huit docteurs sur dix continuent à entretenir des contacts avec l'équipe dans laquelle ils ont préparé leur thèse. Ces liens restent importants, même pour ceux travaillant dans le secteur privé, puisque les deux-tiers sont toujours en contact avec leur équipe d'accueil. Parmi ces diplômés travaillant en entreprise, 30 % gardent une activité de publication scientifique et aucun n'intervient dans les enseignements proposés par l'université.

Leurs conditions d'insertion professionnelle

En mai 2000, 76 % des diplômés occupent en emploi stable, 13 % un emploi temporaire et 11 % sont sans emploi et en recherchent un. Si les docteurs sont relativement protégés contre le chômage lors de leur entrée sur le marché du travail (66% ne connaissent pas de période de chômage avant leur premier emploi), leurs débuts de vie active sont marqués par la précarité des emplois occupés (33 % ont un premier emploi à durée déterminée après la thèse).

Les disparités d'insertion sont fortes selon les spécialités. Les diplômés de chimie et de biologie se retrouvent dans une situation délicate sur le marché du travail : la moitié passe par une période de chômage avant de trouver le premier emploi, et ils occupent moins

fréquemment un emploi stable plus de trois ans après la soutenance de leur thèse (68 % contre 76 % en moyenne). Les diplômés des « sciences de la société » occupent rarement des emplois temporaires plus de trois ans après la thèse, et ils sont 80 % à accéder directement à l'emploi après leur soutenance.

L'examen des parcours des docteurs révèle que la moitié n'a pas connu le chômage dans les trois ans qui suivent l'obtention de la thèse. Les docteurs de « chimie et sciences des matériaux » connaissent des durées de chômage relativement élevées, 42 % ayant recherché un emploi pendant plus de 6 mois au cours de la période observée. À l'opposé, les diplômés des sciences humaines et de la société ont des durées d'accès à l'emploi plus rapides. Seuls 18 % d'entre eux ont connu plus de 6 mois de chômage.

En mai 2000, 50 % des docteurs de l'université de Bourgogne de 1995-1997 sont devenus chercheurs ou enseignants-chercheurs dans le secteur public, et 32 % occupent un emploi de cadre dans le secteur privé. La moitié des docteurs devenus enseignants-chercheurs ou chercheurs dans la recherche publique occupe un emploi en Bourgogne, alors que c'est le cas de moins de 20 % des docteurs ayant intégré le secteur privé (ils sont 35 % à travailler en région parisienne et 46 % dans une autre région que la Bourgogne). Les docteurs insérés dans le secteur privé travaillent principalement dans de grandes entreprises. De fortes différences existent selon les disciplines.

Les écarts d'insertion entre les hommes et les femmes persistent. Les parcours des femmes sur le marché du travail sont plus marqués par des périodes de chômage : 34 % ont connu plus de 6 mois de chômage dans les trois ans qui suivent l'obtention du doctorat, alors que c'est seulement le cas d'un quart des hommes. Les hommes occupent moins fréquemment des emplois précaires en début de vie active (50% contre 62 %) et plus de trois ans après l'obtention de la thèse (11 % contre 19 %). Les femmes accèdent moins souvent à des emplois de cadre en entreprise (25 % contre 37 % des hommes) et occupent plus fréquemment un emploi dans l'enseignement primaire ou secondaire quelle que soit la discipline.

Les docteurs diplômés d'une école d'ingénieurs ou de commerce avant leur formation doctorale ont des conditions d'insertion professionnelle plus favorables. Les deux tiers ont un emploi dès leur sortie de thèse (contre 58 % des titulaires de maîtrise). A la date de l'enquête, ils occupent un emploi stable dans neuf cas sur dix. La majorité occupe un emploi de cadre en entreprise (61 % contre 27 %). Ils ont des salaires légèrement supérieurs (12 150 contre 12 000 F net mensuel).

Qualification au CNU et conditions d'insertion professionnelle

%	MATH	PHYS	TERR	CHIM	BIO	HUM	SOC	Total	
Présentation CNU	91	42	83	61	58	84	88	68	
Qualification CNU (3)	80	88	100	92	95	95	86	91	
Situation en mai 2000	Emploi stable	82	79	100	68	74	76	84	76
	Emploi précaire		11		19	18	12	4	13
	Sans emploi	18	10		12	8	12	12	11
1 ^{er} emploi à durée déterminée	54	72	67	65	71	54	72	66	
Durée de chômage	Pas de chômage	73	50	83	35	42	61	74	52
	+ de 6 mois	27	28	17	42	29	18	18	30
Type D'emploi	Ens du sup et cherch	78	44	67	20	35	74	86	50
	Ens prim et second	11			11	3	10		6
	Cadre d'entreprise	11	56	33	43	44		14	32
	Prof intermédiaire				11	3	6		4

Mode de lecture : sur 100 docteurs inscrits en Mathématiques et informatique, 91 se sont présentés au CNU et 78 occupent un emploi d'enseignant du supérieur ou de chercheur.
(3) sur l'ensemble des docteurs qui se sont présentés au CNU.

Les stages post-doctoraux

Aucun des docteurs de « sciences humaines et de la société » n'a effectué de stage post-doctoral à l'issue de l'obtention du doctorat. Par contre, le tiers des docteurs de sciences effectue ce type de stage. Six stages sur dix sont effectués dans un pays européen et quatre sur dix en Amérique du nord. L'examen des conditions d'insertion de ces docteurs révèle qu'ils occupent moins fréquemment un emploi stable en mai 2000. Ils sont plus fréquemment à la recherche d'un emploi (13 % contre 8 % pour ceux qui n'ont pas effectué un tel séjour) et ils occupent plus fréquemment un emploi temporaire (29 % contre 11 %).

Les Doctoriales

Le tiers des docteurs a participé aux Doctoriales. Cette proportion est constante selon le genre. On relève une participation proportionnellement plus importante des docteurs de « biologie, médecine et santé » (42 %). Par ailleurs, 15 % des docteurs ont participé à d'autres sessions de professionnalisation.

Leurs avis sur leur emploi

80 % des docteurs sont satisfaits de l'activité professionnelle qu'ils exercent (autonomie de travail, position hiérarchique, contenu de l'emploi). Seulement la moitié se déclare satisfait du niveau de rémunération. 60 % des cadres du privé et 50 % des docteurs ayant un emploi dans le secteur public en dehors de la recherche publique et de l'enseignement supérieur considèrent qu'il n'existe pas de relation entre le sujet de leur thèse et leur emploi. 30 % des cadres du privé estiment ne pas utiliser les connaissances et les compétences développées

pendant la thèse et ne pas avoir un emploi qui correspond à leur niveau de formation. 50 % des docteurs employés dans le secteur public (hors sphère académique) pensent occuper un emploi qui ne correspond ni à leur niveau de formation ni aux connaissances et compétences qu'ils ont pu acquérir durant leur formation doctorale.

Opinions sur l'emploi occupé en mai 2000 (% de satisfaits)

%	MATH	PHYS	TERR	CHIM	BIO	HUM	SOC	Total
Rémunération	56	47	67	50	43	52	55	50
Localisation géo travail	89	82	67	74	69	78	68	74
Contenu de l'emploi	100	71	100	82	77	83	86	82
Relations au travail	100	88	100	88	80	70	67	81
Autonomie au travail	89	88	100	74	91	83	91	86
Position dans hiérarchie	100	71	100	74	74	65	86	77
Responsabilités confiées	89	71	100	74	80	82	91	81
Lien entre empl. et thèse	56	56	83	29	46	74	57	51
Emploi correspond au niveau de formation	78	56	100	56	71	83	91	72
Utilise les compétences développées en thèse	56	59	100	35	71	74	91	65

Mode de lecture : sur 100 docteurs inscrits en Mathématiques et informatique, 56 sont satisfaits de leur rémunération.

➤ Les docteurs en formation continue

Qui sont-ils ?

Ils représentent 20 % des interrogés et les deux tiers sont des hommes. Ils sont essentiellement en « sciences de l'homme et des humanités » (47 %) et « biologie, médecine et santé » (30 %). Ces diplômés ont un objectif professionnel plus marqué que les docteurs plus jeunes : la moitié d'entre eux a entrepris une thèse pour devenir enseignant-chercheur ou chercheur.

Les conditions de thèse

Pendant leur doctorat, ces docteurs ont rarement bénéficié d'un financement de thèse, car ils sont 90 % à occuper un emploi durant cette période. La moitié d'entre eux a été chargée de TP, de TD ou de cours à l'université durant la période. Ils fréquentent moins souvent les laboratoires de l'université que les docteurs en formation initiale (30 % préparent leur thèse chez eux).

90 % de ces docteurs referaient une thèse si c'était à refaire. Ils gardent une opinion globalement positive de leur formation doctorale à l'université de Bourgogne, 80 % étant satisfaits des conditions d'encadrement. Ils ont un avis plus nuancé sur l'aide des personnels des équipes de recherche et de l'entraide entre étudiants. Peu notent un soutien de leur équipe pour leur recherche d'emploi. Sur les 50 % qui se présentent au CNU, 80 % sont qualifiés.

L'emploi

94 % de ces docteurs occupent un emploi stable en mai 2000. Les docteurs en emploi ont des postes de cadres. Sur les 47 docteurs ayant répondu à l'enquête, 20 sont devenus enseignants

ou chercheurs dans l'enseignement supérieur et la recherche publique. Presque tous occupent un emploi dans la sphère publique, l'accès à des emplois en entreprise étant marginal.

Conclusion

Les docteurs de l'université de Bourgogne connaissent une bonne insertion professionnelle, avec des résultats comparables à la moyenne nationale (cf. résultats des enquêtes du Céreq). Contrairement aux idées reçues, les étudiants des filières des sciences humaines et de la société s'insèrent dans de meilleures conditions que ceux de certaines filières scientifiques (moins de périodes de chômage et plus d'emplois stables).

Les emplois des docteurs se situent en grande partie dans le secteur public. On peut noter la faible proportion des emplois dans l'industrie.

Les étudiants qui terminent leur thèse ont tous été financés, cela dans des conditions à peu près égales dans toutes les filières.

L'université de Bourgogne forme une part non négligeable de docteurs en formation continue. Le doctorat a eu un rôle de promotion professionnelle très important pour cette population.

Conclusion générale

Geoges Solaux

La première étude portait sur les doctorants, la seconde sur les docteurs de trois promotions, 1995,1996,1997. Avec la complicité de la Direction Scientifique de l'université et des services de la recherche nous avons cherché à provoquer des réunions dans les écoles doctorales. Nous avons invité les enseignants-chercheurs et les étudiants à venir travailler avec nous sur ces résultats pour la mise en place de politiques de formation doctorale. Les résultats ont été très décevants, la mobilisation est restée très faible.

Il reste donc un énorme travail à faire pour construire un vrai projet au sein des écoles doctorales. La solution ne serait-elle pas d'appliquer la contractualisation entre les universités et les écoles doctorales, comme il existe une contractualisation entre l'école doctorale et le doctorant ? La mobilisation reste un vrai problème.

Il faut également s'interroger sur la place des femmes au sein des écoles doctorales. Il y a, chez les femmes, des taux d'insatisfaction significativement plus élevés que chez les hommes et il faut savoir pourquoi.

Il faut provoquer, au sein des laboratoires, des réflexions sur la socialisation professionnelle, sur la professionnalisation des doctorants. Je pense que le laboratoire est d'abord un espace social dans lequel on rencontre d'autres individus et dans lequel on peut construire son identité.

Il y a des différences très nettes entre les taux de satisfaction exprimés en fonction des écoles doctorales de rattachement : scientifiques, littéraires, droit/sciences politiques... Comment gérer ces différences ? Sont-elle le résultat de différences de disciplines inéluctables ou au contraire, peut-on faire évoluer cela ?

Questions/Commentaires

Fabrice Hourquebie

Bordeaux IV est une université de droit, de sciences économiques et de gestion. Je me retrouve enfin dans votre discours, dans la structure et dans le fonctionnement d'une université. Dans mon école doctorale, 80 % des étudiants ne savent pas ce qu'est une école doctorale pour la simple raison qu'il ne se passe rien en son sein. Mon école fédère l'ensemble des DEA de droit public et de droit privé mais il n'y a aucune communication entre les centres de recherche. De même, à l'intérieur des centres de recherche, il y a une satellisation des professeurs. On arrive à un certain blocage et je me demande comment vont venir s'intégrer les masters dans ce système ?

SUIVI DU CURSUS DES DOCTORANTS ET DE L'INSERTION PROFESSIONNELLE DES DOCTEURS.

L'exemple de l'Université de Sciences et Technologies de Lille

Eric GRIVILLERS

1- Présentation de l'USTL

L'USTL compte 20 000 étudiants. Elle délivre chaque année 10 000 diplômes dans cinq disciplines : sciences et structures de la matière, sciences et technologies/sciences pour l'ingénieur, sciences de la nature et de la vie, sciences économiques/gestion, sciences humaines et sociales. Il y a 2 000 chercheurs au sein de l'université, répartis dans 45 laboratoires dont 29 associés.

2- Les doctorants et docteurs de l'USTL

L'université compte environ 1 000 doctorants répartis dans quatre écoles doctorales (sciences de la matière, du rayonnement et de l'environnement, sciences pour l'ingénieur, biologie et santé, sciences économiques et sociales). Ces écoles délivrent environ 200 doctorats par an avec une proportion de 15 à 20 % à des étrangers (qui ne sont pas interrogés pour les enquêtes d'insertion).

3- Devenir des docteurs de L'USTL : enjeux et procédures

Les enjeux

L'intérêt des acteurs universitaires pour la connaissance du devenir professionnel des docteurs s'est développé avec : 1° la croissance des effectifs des promotions de docteurs, 2° les changements de leur marché d'emploi et le relatif inconnu concernant les débouchés nouveaux et 3° les demandes d'informations du ministère envers les directeurs de formations doctorales puis les écoles doctorales (l'enquête « Ecole doctorale » du MEN - MR et la montée en puissance de sa phase 4 en particulier « devenir individualisé des docteurs »).

Face aux besoins de connaissance, plusieurs écueils sont rapidement apparus aux acteurs (souvent) désignés de ces enquêtes :

- l'insuffisance des moyens humains des écoles doctorales pour conduire au mieux les enquêtes demandées (jusqu'alors réalisées à une période chargée de l'année universitaire),
- l'inexpérience des personnels (souvent la secrétaire de l'école doctorale) face à ce type de tâche,
- la difficulté pratique à joindre les docteurs un an ou plus après qu'ils aient quitté l'université. Ceci est d'autant plus vrai pour les docteurs de nationalité étrangère,

- la méconnaissance des procédures statistiques permettant d'exploiter au mieux les fichiers d'enquête et d'éviter les erreurs de construction et d'interprétation.

Les procédures

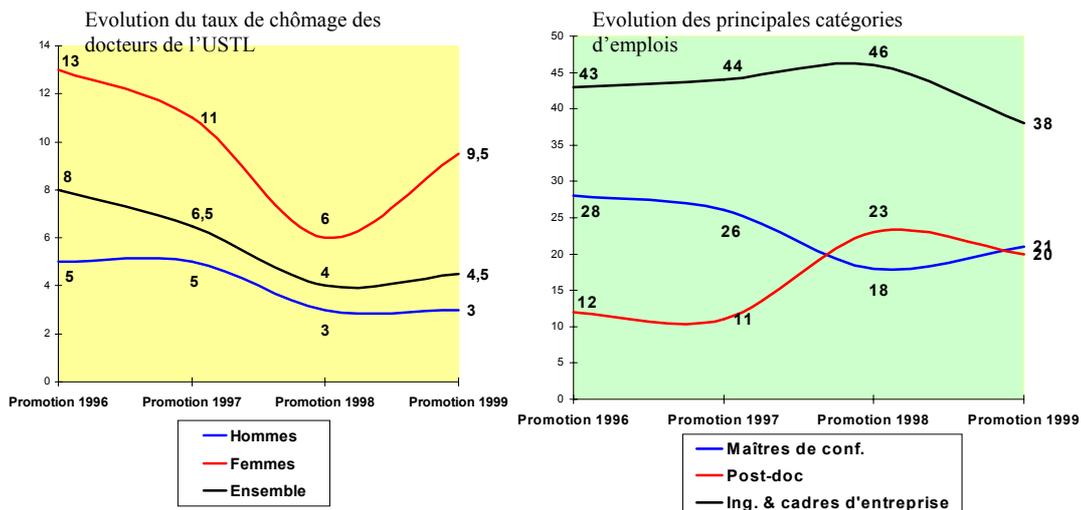
De par ses missions, l'OFIP était logiquement l'institution la plus à même de prendre en charge *l'étude du devenir des docteurs*.

Ainsi, à partir de 1994 et de la promotion 1992, une procédure annuelle a été mise en place afin de fournir une image ponctuelle de l'insertion des docteurs, deux années environ après l'obtention de leur diplôme.

Si des résultats partiels sont fournis pour chacune des promotions, le parti a été pris de ne publier des résultats détaillés qu'après avoir cumulé trois promotions. Ceci permet de fournir, tous les trois ans, des résultats les plus détaillés possibles afin de répondre à la demande des écoles doctorales et des directeurs de formation.

4- Devenir des docteurs de L'USTL : deux grands constats

Situation deux années après la thèse



On retrouve les mêmes tendances qu'au niveau national, à savoir que le taux de chômage a fortement diminué ces dernières années. Cependant, si les taux de chômage ont baissé pour les hommes et les femmes, ces dernières sont plus sujettes aux variations de la conjoncture économique. Ce sont aussi les femmes que l'on retrouve le plus dans les disciplines de sciences de la vie.

Aujourd'hui, deux ans après la thèse, 20 % des docteurs sont maîtres de conférence, près de 40 % sont devenus ingénieurs ou cadres dans une entreprise.

Lors de la première enquête, en 1992, les docteurs étaient près de 60 % à occuper un poste de maître de conférence et seulement 17 % étaient cadres ou ingénieurs en entreprises.

5- Le cursus des doctorants de l'USTL : enjeux et procédures

En 2001, l'OFIP a lancé une étude concernant le suivi du cursus en doctorat d'un millier d'inscrits pour la première fois en thèse à l'USTL en 1994/95, 1995/96 et 1996/97. Le suivi s'est opéré sur cinq ans.

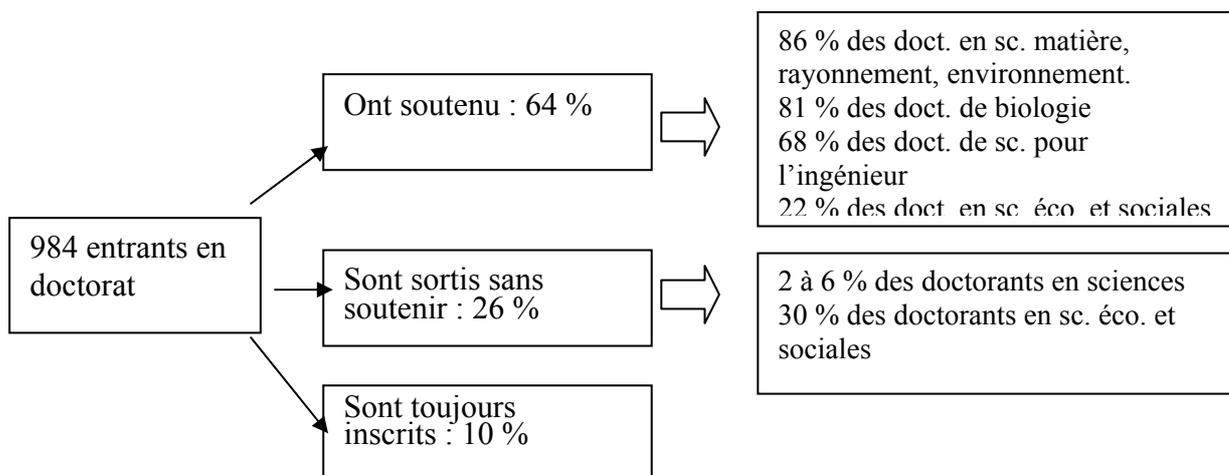
Après la création et le développement des écoles doctorales et face à la baisse des effectifs d'entrants en thèse (334 entrants en 1991, 220 en 2001) il était nécessaire de mieux connaître les conditions de réalisation du doctorat : durée du cursus doctoral, évaluation de l'encadrement, conditions de vie.

Parallèlement aux traitements réalisés sur les fichiers de la scolarité, nous avons également interrogé les doctorants ayant quitté leur formation sans avoir obtenu le doctorat ainsi que ceux qui étaient toujours inscrits en thèse cinq années après leur entrée.

Cette enquête a été l'occasion d'une « expertise » du fichier scolarité relatif aux doctorants, expertise qui a montré ses qualités (par exemple : la justesse et donc l'utilité des informations relatives au transfert de dossier en cas de départ de l'USTL et de réinscription dans un autre établissement) et ses défauts (par exemple : le manque de rigueur et donc la précaution qu'il faut avoir concernant les bourses obtenues ou non, ou concernant la situation salariée du doctorant).

6 Cursus des doctorants de l'USTL, grands constats

Arbre de dispersion global : situation après 5 ans



Situation des doctorants ayant quitté l'USTL (effectif enquêté : 69 doctorants parmi les 282 de la cohorte 1996/199 ; effectif de répondant : 41 (60 %))

Non réinscrits : 90 %

Réinscrits : 10 % mais toujours aucune soutenance en 2001

Quand soutient-on, quand abandonne-t-on ?

Parmi les 625 doctorants ayant soutenu leur thèse à l'USTL, 4 % l'ont soutenu la deuxième année, 37 % la troisième année, 45 % la quatrième année et 14 % la cinquième année.

Parmi les 260 doctorants ayant quitté l'USTL sans soutenir, 45 % ont été inscrits une année, 25 % l'ont été deux années, 19 % trois années et 11 % quatre années.

Qui devient docteur, qui abandonne ?

	Boursiers	Non Boursiers	Hommes	Femmes	Français	Etrangers	Célibataires	En couple
Soutenu	85 %	43 %	64 %	64 %	66 %	52 %	67 %	45 %
Abandonné	10 %	43 %	27 %	25 %	24 %	34 %	24 %	39 %
	Significatif				significatif		significatif	

Les modalités les plus caractéristiques du fait d'avoir soutenu (*procédure "demod" sous SPAD ; test : valeur-test*)

Etre boursier, sans enfant, célibataire, français, avoir moins de 26 ans, être en sciences et structures de la matière ou SVT.

LES ECOLES DOCTORALES ET LA DEMARCHE QUALITE

Pierre DUBOIS

Ma réflexion porte sur l'animation des écoles doctorales.

Un objectif essentiel des écoles doctorales doit être de se faire connaître des entreprises. Que font les écoles doctorales pour se tourner vers l'entreprise ? Combien des actuelles 317 écoles doctorales seront connues des entreprises d'ici à cinq ans ?

Nous avons 25 000 diplômés de DEA par an, 10 000 vont être docteurs et 15 000 seront sur le marché des entreprises. Parmi les docteurs, la moitié occupera elle aussi une fonction dans le secteur privé. Au total, il y a plus d'étudiants dans les écoles doctorales qui s'orienteront vers le secteur privé que vers la fonction publique.

Elie Faroult nous a présenté la construction des réseaux d'excellence. Qu'est-ce qui va permettre à une partie de nos écoles doctorales d'être reconnues comme des réseaux d'excellence ? Qu'est-ce que les écoles doctorales montrent vis à vis de cette excellence ?

Les écoles doctorales doivent donc opérer une double structuration, vers le marché et vers l'excellence. La seule voie de réussite pour les écoles doctorales passe par la certification, l'accréditation par des organismes indépendants.

L'habilitation des DEA et des écoles doctorales par le ministère n'est pas, dans le contexte actuel, un gage de qualité. La seule garantie de qualité est donnée par des organismes indépendants. Les écoles d'ingénieurs et de commerce l'ont compris, les écoles doctorales, si elles veulent subsister sur un marché compétitif, ont intérêt à rechercher une accréditation.

J'ai fait l'expérience d'analyser ce que les cinq écoles doctorales de mon université, Marne la Vallée, offraient comme types d'informations sur leur site Internet propre. J'ai pu constater que les écoles doctorales ne parlaient que de leur vie interne, avec plus ou moins d'informations sur l'organisation et le contenu de la formation, sur les séminaires proposés...

Dans une démarche qualité, il est nécessaire de fournir des chiffres. Or, les chiffres donnés par les écoles doctorales sont soit inexistantes soit sans intérêt pour les entreprises.

Il faut ainsi que l'école puisse fournir des données sur les docteurs produits et leur devenir professionnel à court et à moyen terme. Il s'agit de constituer, en quelque sorte, un annuaire des docteurs formés afin de donner confiance aux entreprises qui souhaitent recruter.

Il faut également que les écoles doctorales puissent présenter les acquis de leurs docteurs en langues, leurs compétences informatiques, leur niveau d'expertise en conduite de projet.

Il est nécessaire que les écoles informent sur les partenariats de recherche et développement auxquels sont associés les DEA et les doctorants.

Il faut que l'on soit en mesure de savoir si les doctorants ont effectué un séjour à l'étranger durant leur cursus, s'ils ont effectué un ou plusieurs stages en entreprise.

Comment, alors, préparer l'accréditation ?

Les écoles doctorales doivent faire un effort dans l'écriture des procédures. Ne résisteront, à terme, que les écoles doctorales qui ont une accréditation.

Questions/Commentaires

Alexandre Urani

À Montpellier, l'Association Contact (www.contact.asso.fr) a développé un annuaire qui permet d'afficher les compétences des doctorants, les modules suivis pendant la thèse etc.

Jacques Lautman

*La réalité sociale des écoles d'ingénieurs, c'est l'annuaire des anciens élèves.
La réalité sociale des écoles doctorales passera par les associations de doctorants et l'annuaire des anciens doctorants de l'école. Les associations ont compris que leurs actions devaient être tournées vers le monde de l'entreprise.*

François Carmona

Je suis d'accord sur le fait que les écoles doctorales doivent se faire connaître mais cela demande un certain nombre de moyens, notamment pour l'alimentation et la mise à jour d'un site web. Je pense que la rédaction annuelle d'un rapport d'activités, qui serait ensuite mis en ligne constitue déjà un premier pas. Ce qui m'inquiète dans votre réflexion, c'est que vous présentez le docteur comme un produit que l'on doit faire connaître sur un marché. Je pense que le docteur n'est pas un produit comme un autre. Dans le processus qui va faire qu'un docteur va être embauché par une entreprise, d'autres éléments que son cursus précis entrent en compte, comme la compétence personnelle ou les attributs personnels du docteur. L'environnement immédiat du thésard, notamment en sciences exactes, va être plus important pour l'entreprise que l'école doctorale qui est une structure un peu plus large.

Pierre Dubois

Les entreprises reprochent parfois l'excès de focalisation sur les qualités personnelles !

Gérard Buono

En ce qui concerne la recherche d'une accréditation, il faut voir que les contraintes au niveau de la programmation sont grandes pour les écoles d'ingénieurs. Cela va à l'encontre de la philosophie des écoles doctorales.

Stéfana-Olga Galatanu

Avant l'accréditation par des organismes externes, il me semble qu'il peut y avoir une coordination au niveau de l'université. À l'université de Nantes, nous essayons de faire cette coordination parce que nous ne pouvons ni occulter les différences énormes qui existent entre ce qui se fait au sein des écoles en sciences humaines et dans les écoles doctorales scientifiques, ni essayer de les uniformiser. Par contre, un échange entre les écoles doctorales est quelque chose de profitable. Les associations sont importantes pour favoriser cette ouverture.

UN EXEMPLE D'ANIMATION : l'école doctorale de physique et sciences de la matière de Marseille

Michel BIENFAIT

1- Présentation du domaine universitaire d'Aix-Marseille

Les trois universités d'Aix-Marseille couvrent un large spectre disciplinaire qui va de la physique théorique à l'optique et au traitement de l'image et du signal en passant par la science des matériaux ou l'astronomie. La recherche s'organise autour de 10 laboratoires dont deux unités propres du CNRS. On dénombre 300 HDR (habilitation à diriger les recherches) et environ 40 thèses sont présentées chaque année.

En 2001-2002, nous avons accueilli 45 nouveaux doctorants (inscrits en première année de thèse). Il est intéressant de signaler que tous les nouveaux doctorants bénéficient d'un financement et d'un contrat de travail. Le tableau 1 permet de visualiser les divers modes de financement pour l'année 2001-2002.

Tableau 1 : typologie du financement des nouveaux doctorants pour l'année 2001-2002

Mode de financement	Nombre de docteurs
Bourse ministère	26
Région/entreprise	2
CIFRE	7
Industrie privée	3
Autres (CEA, BDI, financement pour étranger)	7

2- Procédure de suivi des doctorants

Il est difficile, lorsque l'on a un potentiel de plus de 120 doctorants, de connaître le détail de leurs activités.

C'est pourquoi, chaque année, je reçois individuellement chacun des nouveaux inscrits afin de recueillir le maximum d'informations les concernant.

Par ailleurs, tous les ans, sont organisées les « journées de l'école doctorale ». Sur deux jours, sont proposés des statistiques sur l'emploi, des exposés oraux et des résumés des travaux de tous les doctorants.

La tâche la plus difficile à réaliser est d'organiser le suivi de l'insertion professionnelle des docteurs. Pour cela, nous sollicitons, entre autres, l'aide des directeurs de laboratoire et des directeurs de thèse.

Fin 2001, la situation des docteurs, 2,5 années après leur soutenance était la suivante :

Sur 40 docteurs titrés, il y avait 33 personnes insérées professionnellement et 4 qui effectuaient un stage de post-doctorat.

Sur les 33 exerçant une activité professionnelle, 12 travaillaient au sein d'une entreprise privée et 21 étaient dans le secteur académique, soit plus de la moitié des personnes interrogées.

3- Animation de l'école doctorale

L'école doctorale permet d'accéder à diverses actions de formations théoriques, techniques ou pratiques. Il faut noter que certaines actions sont mutualisées et organisées conjointement avec d'autres écoles doctorales.

Une action originale est conduite annuellement au niveau de l'ensemble des écoles doctorales de Marseille.

Il s'agit d'organiser un cycle de sensibilisation à la création d'entreprise. Chaque année, une vingtaine de doctorants suivent ces cycles qui se déroulent en plusieurs sessions. La première sert à faire émerger des idées d'entreprises, les suivantes servent à l'élaboration du projet. Au final, sur les 20 participants initiaux, seuls 4 à 5 projets seront validés et déboucheront sur la création de *start-up*.

Nous avons entendu cet après-midi plusieurs exposés sur des outils, des études et des travaux de recherche qui nous ont permis de porter un regard sur les écoles doctorales et sur le parcours professionnel des doctorants et des docteurs. Ces communications nous préoccupent d'autant plus, qu'exerçant des responsabilités à des titres divers, nous avons besoin de repères, de connaissances précises sur l'insertion et l'évolution des docteurs pour orienter la stratégie des études doctorales. Or, compte tenu du nombre de docteurs qui trouveront place hors des professions académiques, nous devons nous intéresser à un spectre bien plus large de carrières, celles qui conduisent à la recherche publique et à l'enseignement supérieur, mais aussi celles qui préparent à des postes de recherche et d'encadrement dans les organismes publics et les entreprises.

Permettre des itinéraires variés tout en conservant la cohérence des formations est l'un des enjeux des *master* qui sont en discussion. Comme nous l'avons vu, la construction du nouveau dispositif se fera par étape sans bouleversement brutal, tant il est vrai qu'il ne peut exister sans des écoles doctorales fortes, reconnues au sein des établissements et dans leur environnement scientifique et professionnel, et sans une volonté prononcée des équipes universitaires.

Il faut se souvenir que dans un premier temps, le *master* devait être un simple grade surlignant des diplômes de niveau équivalent et apportant ainsi un peu de clarté dans le système complexe des diplômes français. Désormais le *master* est un diplôme à part entière, mais l'idée première n'a pas disparu, celle d'accepter la diversité des parcours pour atteindre un même degré de maîtrise des questions de recherche. Associés à la mise en place des crédits qui permettent d'encadrer des expériences scientifiques, professionnelles ou sociales, les *master* fournissent un exemple d'organisation des études supérieures qui, tout en s'appuyant sur les potentialités des établissements, se préoccupent des conditions de réussite des parcours étudiants. Il ne suffit plus simplement d'établir un consensus entre soi, de satisfaire une norme définie une fois pour toute, de se référer à l'expérience mais de construire des stratégies doctorales réalistes :

- stratégie car comme l'a déjà dit Jean-François Méla hier, il est nécessaire que chaque établissement définisse en fonction de ses points forts une politique de recherche et de formation doctorale ;
- réaliste parce que cette stratégie est située dans un cadre scientifique, économique et social qui s'impose aux disciplines et aux établissements.

En conséquence, l'information sur l'emploi scientifique, sur les politiques de recherche des entreprises, ou sur les perspectives de recrutement des docteurs prend une importance qu'elle n'a jamais eue. Nous devons imaginer les conditions d'une information plus complète et mieux partagée sur l'ensemble de ces points.

Je souhaiterais à ce sujet évoquer le travail que nous avons effectué au sein du dispositif « d'observations décentralisées des carrières et de l'insertion des docteurs ». sous la responsabilité d'un comité de pilotage composé de représentants de la Conférence des présidents d'université (CPU), de l'Agence de modernisation des universités (AMUE), de représentants de l'administration centrale, de personnes qualifiées appartenant au CEREQ et à l'Association Bernard Grégory, l'Agence Nationale de Recherche et de Technologie (ANRT) et de chercheurs avec pour objectif d'imaginer des mesures concrètes pour améliorer notre connaissance commune des parcours d'insertion des docteurs.

Globalement, nous disposons de trois sources d'information ayant chacune leur particularité :

- l'exploitation de l'enquête « Génération » du CEREQ avec un échantillon renforcé pour les docteurs à la demande de la direction de la technologie et de la mission scientifique universitaire.
- les enquêtes particulières conduites par les observatoires locaux dont nous avons pu voir l'intérêt précédemment
- l'enquête sur les formations doctorales conduite par le ministère. Cette enquête jusqu'alors centrée sur les DEA porte désormais sur les Ecoles doctorales et distingue mieux l'enquête auprès des formations doctorales (nombre de premières inscriptions, nombre de thèses soutenues, etc), de l'enquête de trajectoire fondée sur l'interrogation des docteurs.

Les échanges au sein du Comité de pilotage ont permis d'améliorer la compatibilité entre ces différents types d'enquête en choisissant d'adopter des variables et des périodicités communes. L'enjeu est désormais de favoriser la diffusion des méthodes et des outils partagés pour que des enquêtes soient réalisées dans de bonnes conditions dans l'ensemble des établissements et puissent permettre tout à la fois des analyses locales et la production par consolidation d'études nationales généralistes ou disciplinaires.

Nous poursuivrons la démarche en associant plus étroitement la dimension, en reconnaissant la mise en place des observatoires de l'insertion de docteurs comme contribution à la consolidation des écoles doctorales et améliorant la diffusion des résultats révélateurs.

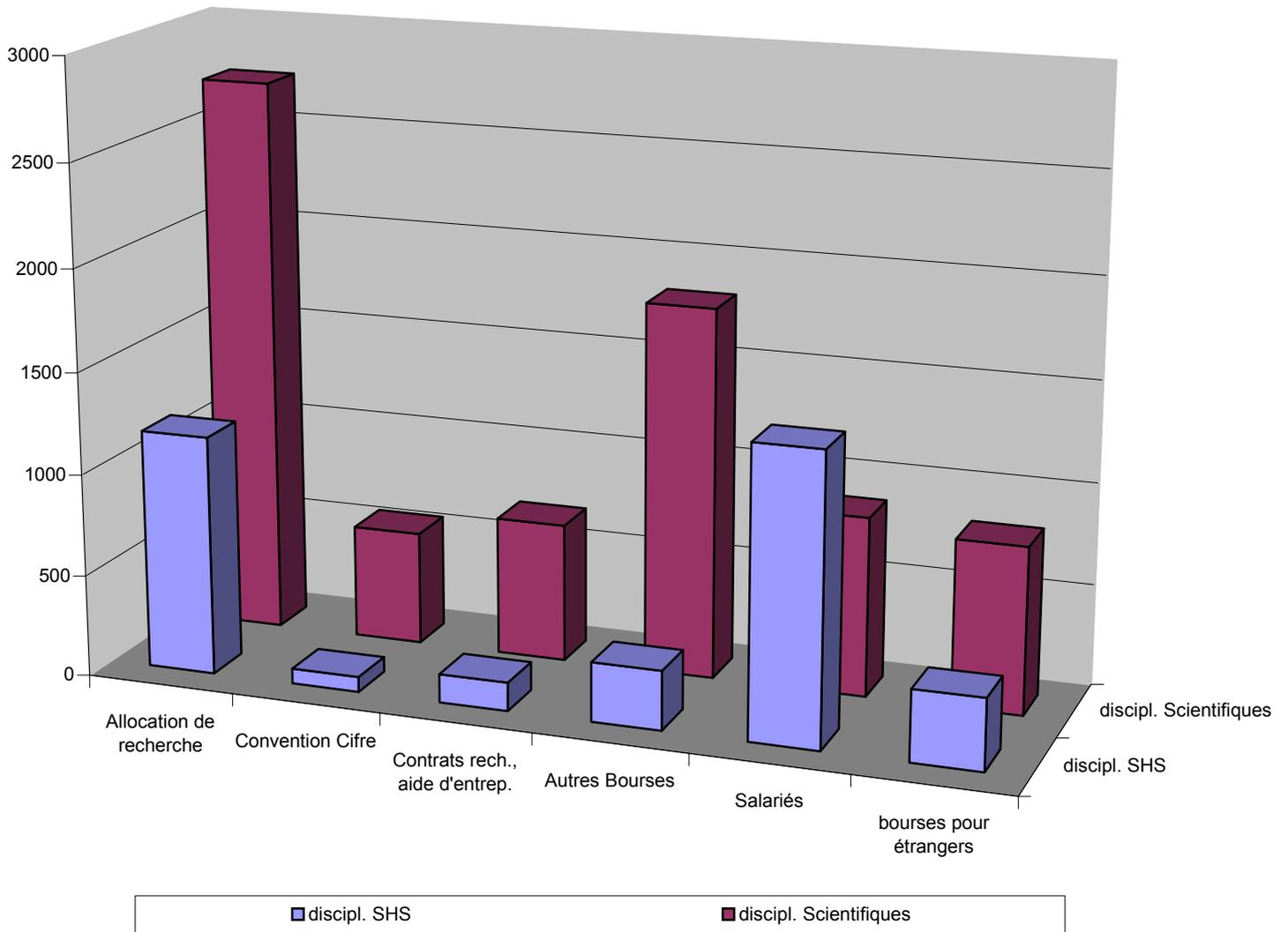
L'exploitation de premiers résultats de la dernière enquête auprès des écoles doctorales peut ainsi nourrir quelques débats, mais le changement de méthode doit nous rendre prudent pour appliquer de strictes comparaisons⁴³. Du moins peut-on par des exploitations simples avoir des confirmations de tendances que nous pressentons. Ainsi, la comparaison du financement des thèses dans les sciences et dans les sciences humaines et sociales montre que les doctorants des disciples scientifiques bénéficient d'un meilleur accès aux allocations de recherche⁴⁴, mais surtout d'une aide cinq fois plus forte en provenance des autres types d'allocations (CIFRE, bourses ou contrats d'autres ministères, d'entreprises ou de collectivités territoriales). L'intérêt d'ouvrir d'autres voies que le mode de financement par allocations de recherche en SHS apparaît d'autant plus fortement que les travaux du CEREQ indiquent que la diversification des financements favorise un élargissement des possibilités d'insertion. La production des données est un bien collectif qui vaut par les réflexions qu'elle engage.

⁴³ Les données sont désormais disponibles à l'adresse : <http://dr.education.fr/SIREDO>

⁴⁴ Le rapport est de un à deux pour des effectifs comparables de premières inscriptions en thèse (en 1999-00 7.866 en sciences et 8.687 en SHS).

ANNEXE

Financement de la thèse pour ceux qui en disposent



Questions/Commentaires

Dominique. Martin-Rovet

Le nombre de thèses qui augmente ne me rend pas optimiste ; il faut aussi raisonner en terme d'emploi. Vous avez par ailleurs souligné l'idée de faire connaître les parcours des thésards et je suis d'accord avec ce principe.

Philippe Casella

Vous avez parfaitement souligné la différence entre les deux types d'informations dont nous avons besoin. Nous avons besoin d'informations pour prendre des décisions et avoir des cadrages généraux mais il faut aussi communiquer et attirer l'attention à partir de cas individuels.

Il y a un réel pari quant au fait de savoir si nous ne faisons pas trop de docteurs, il faut être optimiste. Il faut voir qu'il n'y a pas d'un côté un marché du travail fonctionnant avec ses propres règles et de l'autre des individus sortis d'un système de formation. Il y a des interactions très fortes entre le marché du travail et le système de formation. La France en est l'exemple même. Chaque fois qu'elle a pris des risques en diplômant – trop, comme ont pu le dire certains - par exemple ses techniciens, les entreprises les ont absorbés et il en manque même aujourd'hui.

François Carmona

Vous avez souligné la difficulté de la mise en œuvre du nouveau système. Or, il y a des messages que le ministère pourrait faire passer de façon simple et concrète :

- *Pour préparer une thèse, il faut avoir le diplôme de master.*
- *Pour prétendre à une allocation de recherche, il faut avoir le master.*
- *Pour recruter les meilleurs étudiants, on ne se contentera plus de regarder l'unique DEA mais on prendra l'ensemble des résultats du master.*

Pierre Léna

On peut sûrement améliorer la connaissance de l'insertion professionnelle. Cette insertion est globalement très satisfaisante, mais l'opinion publique reçoit une idée déformée de la réalité et le ministère a un rôle à jouer pour communiquer et diffuser de l'information pour qu'au moins les journalistes aient accès à la vérité des choses.

Geoff Mason

S'il y a un problème de sur-production de docteurs, cela n'apparaîtra pas sous la forme d'un accroissement du taux de chômage des docteurs mais par un pourcentage croissant de docteurs qui sont sous-utilisés dans l'entreprise. En France, le marché du travail des docteurs est assez similaire à celui de la Grande-Bretagne et différent de l'Allemagne où un doctorat signifie un niveau de connaissances et de compétences pour lesquelles il y a une

forte demande industrielle. En France, on a besoin d'initiatives et de programmes comme le CIFRE pour mieux former les doctorants, développer les compétences pratiques et développer les compétences recherchées par les entreprises.

CONCLUSION

Jean-Claude EICHER

Fondateur de l'Irédu, Professeur émérite

L'exercice qui m'a été demandé est difficile car un simple résumé peut être considéré comme inutile, sauf peut-être pour ceux qui n'auraient pas écouté les débats, ou biaisé. Il est difficile aussi parce que le sujet du colloque est plutôt ambigu : les docteurs sont-ils seuls concernés ou tous les étudiants de troisième cycle ? La question est-elle : quelle formation ou plutôt quelle place dans l'université et dans le monde du travail ?

Le fil d'Ariane des débats a été la réforme ambitieuse des études doctorales – qualifiée de révolutionnaire par les représentants du ministère. Il est apparu clairement au fil des interventions qu'elle n'était pas toujours bien comprise et que ces modalités d'application restaient à préciser, la souplesse évoquée par la rue de Grenelle restant un peu floue.

Le colloque s'est divisé en deux parties inégales. Une première partie, nettement la plus longue, a discuté des changements dans le contexte des formations ; la seconde a abordé les initiatives prises pour aménager et dynamiser les formations, elle est restée plus courte à la fois parce que les innovations sont encore liées au système ancien de formation et parce que l'avenir est encore incertain, tant du point de vue des modalités de mise en place de la réforme que de l'évolution de la demande en fonction de la situation économique.

Les échanges sur le contexte et son évolution m'ont semblé très riches. Au delà d'une certaine confusion qui naît des différences d'approche de l'évaluation (micro ou macro, comparaisons entre branches ou entre unités de production, point de vue de l'offre ou de la demande, situation des docteurs ou de tous les étudiants de troisième cycle, situation des universités ou de l'ensemble de l'enseignement supérieur...), des lignes de force apparaissent clairement :

Tout d'abord et contrairement à ce que l'on entend parfois, il n'y a pas de déséquilibres quantitatifs importants entre Offre et Demande de docteurs et de diplômés de troisième cycle.

Aucune pénurie n'existe ni n'est à prévoir. Il n'y a même pas de problèmes sectoriels aigus, pas de spécialités trop ou trop peu demandées. Les besoins internes au système d'enseignement supérieur et de recherche devraient augmenter d'ici 2010 mais de façon gérable si les orientations vers le doctorat ne s'effondrent pas.

Une évolution intéressante et assez marquée a retenu mon attention : celle comparée des DEA et des DESS. Dans l'ensemble, le nombre des DESS délivrés augmente vite alors que celui des DEA se tasse, au moins jusqu'en 1998. Cette évolution contrastée n'est cependant pas considérée comme problématique en particulier parce que les besoins en diplômés de formations avancées professionnalisées, comme les DESS, augmentent et sont encore assez loin d'être satisfaits comme en témoigne l'importance des promotions internes.

Cependant, il faut songer à travailler de plus en plus en réseau et dans certains cas à faire des regroupements. On note également que la situation diffère beaucoup d'une discipline à l'autre tant dans les effectifs comparés (les DEA restent largement dominants dans les UFR

littéraires) que dans les débouchés et les poursuites d'études ; dans certaines spécialités, beaucoup de diplômés de DESS poursuivent en thèse, dans certaines autres, une proportion non négligeable des titulaires de DEA entrent directement sur le marché du travail parce que l'offre d'emploi est intéressante.

Un certain nombre de points d'ombre subsistent cependant sur l'évolution de la demande des étudiants, sur les besoins des entreprises hors les grands groupes (alors que l'on estime que la moitié des demandes émanent de PME). Sur ce dernier point, on peut regretter le manque de temps laissé aux collègues étrangers présents pour décrire les différentes situations nationales.

En second lieu, l'évolution qualitative apparaît également forte mais sans qu'il soit possible de mettre en évidence des tendances générales. Les études micro au niveau des branches ou des entreprises se multiplient et donnent des indications précieuses sur les modes d'utilisation de la main d'oeuvre très qualifiée mais mettent plutôt en lumière une série de spécificités et ne permettent pas de mesurer l'étendue du processus d'externalisation qui est cependant réel.

Les études macro quant à elles, d'après l'exposé de Philippe Larédo, semblent attester de plusieurs évolutions majeures notamment la quasi disparition des grands programmes de recherche, la fin de l'assimilation entre intervention publique et politique nationale de recherche d'où une grande diversité, la mise en réseau des recherches dans l'industrie, l'imbrication croissante des universités et des organismes publics de recherche avec la domination croissante du potentiel universitaire, mais également l'indépendance croissante des laboratoires vis à vis de leurs institutions de rattachement.

Le problème de la fuite des cerveaux, abordé dans plusieurs exposés, a été dans l'ensemble considéré comme tout à fait mineur et pas en voie d'accroissement. Cependant, une enquête sur les motivations de ceux qui ne rentrent pas à l'issue d'une période d'études à l'étranger met en lumière que les intéressés ont, dans leur grande majorité, envie de rentrer mais observent une grande insuffisance des formations post-doctorales et regrettent la difficulté de valoriser la formation reçue à l'étranger.

Sur le contexte de formation, deux points m'ont paru ressortir. D'une part la multiplication des innovations, surtout dans les disciplines scientifiques, et le rôle croissant des écoles doctorales. D'autre part, l'impact actuel, et surtout futur, de la réforme des études doctorales.

La discussion a très bien mis en lumière le hiatus qui existe à l'heure actuelle entre les objectifs et les ambitions de cette réforme, présentée par ses promoteurs comme une véritable révolution, et la réalité du terrain. Beaucoup d'universitaires ont du mal à s'adapter au changement d'attitude du ministère qui de prescripteur devient incitateur. Ils ont tendance à attendre des instructions précises et ont du mal à prendre les choses en main. Ils parlent d'ambiguïtés et d'imprécision là où le ministère veut, à l'écouter, promouvoir la souplesse.

Sur ce point aussi la très grande hétérogénéité des situations ressort des discussions.

La deuxième partie du colloque, plus brève, a porté sur les moyens à utiliser pour concevoir une politique dynamique de formation doctorale.

Les échanges sur la politique des allocations de recherche ont montré certes un effort de décentralisation et de renforcement du pouvoir des établissements. Mais ils ont surtout mis en lumière un mélange de dirigisme, héritage d'une longue tradition du ministère, et de libéralisme.

Certes, en 2002, 10 % des allocations sont laissés à la disposition des universités, mais une centaine d'entre elles sont fléchées vers des priorités thématiques et la moitié du total national est répartie entre 16 établissements, l'un d'entre eux en recevant à lui seul 312 sur un total de 4 000.

Par ailleurs, les marchandages sont multiples avec, dans pas mal de cas, des frictions entre les écoles doctorales et les présidents d'université, chacun voulant avoir la maîtrise de la répartition. Comme l'a déclaré joliment un représentant du ministère « c'est l'inconvénient d'essayer d'être transparent ».

Une initiative originale et, semble-t-il, très efficace pour favoriser l'insertion des docteurs est celle de l'Association Bernard Grégory. Elle a pour objectif de faire connaître les docteurs aux entreprises et de faciliter leur insertion professionnelle. Pour cela, elle informe grâce à un journal et à un guide et fournit une aide au recrutement en rassemblant dans une banque de données les offres d'emploi (dont la moitié, soit dit en passant, viennent des PME). L'association se constitue en agence de ressources pour les écoles doctorales qui le souhaitent.

Agissant dans le même sens mais avec un statut public, le bureau du CNRS à Washington vise à aider les 10 % de chaque cohorte de docteurs qui va aux Etats-Unis. Il organise un forum de l'emploi qui génère environ 200 recrutements par an.

Au niveau européen, le sixième programme cadre de recherche a mis le volet formation au deuxième rang de ses préoccupations. Mais, si on voit émerger des actions positives notamment avec les réseaux d'excellence, l'action reste encore floue et tâtonnante.

L'action des régions qui se développe a été décrite à partir d'un exemple, celui de la région Bourgogne qui finance des allocations au niveau des DEA et de la thèse et des allocations post-doctorales pour les étrangers. Même si la situation diffère beaucoup d'une région à l'autre, l'évolution va dans le sens d'une action plus concertée avec les universités.

Le rôle des écoles doctorales se précise peu à peu et s'accroît, même si la situation varie beaucoup d'un endroit et d'une discipline à l'autre, même si le niveau de satisfaction des étudiants n'est en général pas encore très élevé (surtout chez les filles) comme le montrent les enquêtes récentes. Il semble exister un certain consensus pour les dynamiser et renforcer leurs pouvoirs et leurs moyens.

En résumé, ces deux journées ont permis un échange d'informations plus riches et plus variées que ne le supposaient beaucoup de participants, des discussions vivantes qui, tout en faisant ressortir beaucoup d'incertitudes et d'interrogations, ont montré un désir d'évolution et d'amélioration des formations, et un effort réel du ministère de changer son mode de relation avec les établissements d'enseignement supérieur.

Deux journées riches donc et qui devraient se prolonger, en particulier avec nos partenaires européens.

KEY ISSUES IN PhD EDUCATION AND TRAINING IN THE UNITED KINGDOM

Geoff MASON

National Institute of Economic and Social Research, London

In 2000 there were approximately 11500 new PhDs awarded in the UK. These constitute a small proportion of total ‘postgraduate’ awards which -- as in the United States -- are defined in Britain to include Masters degrees, roughly equivalent to *Bac+4* or *Bac+5* diplomas in France (Table 1). The main exit point for university graduates in the British system is the First degree which is equivalent to the American Bachelor degree and corresponds roughly to the French *License* (for three year courses) or the *Maîtrise* (for four year courses).

Table 1: Students obtaining higher education qualifications in the UK, 2000

	Numbers	Equivalent French qualifications
Postgraduates:		
PhDs and equivalent	11500	PhD
Masters degrees	110900	<i>Bac+4/5</i>
Graduates:		
First degrees	265300	<i>Bac+3/4</i>
Other HE qualifications:		
Sub-degree diplomas	72500	<i>Bac+2</i>
TOTAL	460200	

Over the years the main issue concerning PhDs in Britain has been the limited additional financial returns to be gained by obtaining this level of qualification as compared to a First degree. In general, studies of returns to qualifications have shown that the salary premia attached to PhD qualifications are small or non-existent. British employers tend to place at least as much value on the practical experience gained by young First degree graduates in employment as on the extra study undertaken by PhDs of the same age (Rudd, 1986).

Some recent analyses have pointed to substantial positive returns for the acquisition of postgraduate qualifications over and above those accruing to First degree holders (Dearden et al, 2000). However, as noted above, ‘postgraduate’ here comprises Masters degrees as well as PhDs. High positive returns may reflect a growing tendency for employers to use possession of a Masters degree as an additional recruitment criterion following the rapid expansion of graduate supply since the late 1980s.

In the case of PhDs, there are still many concerns about the limited financial incentives to UK graduates to apply for doctoral study, partly reflecting the relative weakness of employer demand for PhDs as such.

In a comparison of the recruitment and deployment of postgraduate engineers and scientists in Britain and Germany, Mason and Wagner (1994) suggested three main reasons why employer demand for PhDs in Britain is so much lower than in Germany:

- The high positive value which British employers place on young First degree graduates and the several years' work experience they receive while postgraduates of the same age are still engaged in full-time education
- The relatively low level of R&D spending by British enterprises which reduces demand for holders of high-level research qualifications
- Concerns that British PhDs are 'too specialised' and less likely than First degree graduates to acquire commercial and practical skills. In part this reflects the highly specialised nature of academic education as a whole in England and Wales compared to Continental European nations like Germany and France. In some subjects such as physics and chemistry, it is possible for English and Welsh students to complete a PhD by the age of 24, having studied only maths and science subjects since the age of 17.⁴⁵

This weakness in demand for PhDs – as manifested in low starting salaries -- has now fed through to shortfalls in supply of UK-domiciled students who are willing and able to take up PhD study places in engineering and computer science departments in British universities (Royal Academy of Engineering, 2002). Similar concerns have also been expressed by humanities and social science departments, with economics PhD programmes in Britain now relying particularly heavily on foreign students (The British Academy, 2001).

According to a recent report published by the UK Treasury (Roberts, 2002), the shortfalls in PhD student numbers in maths, computing, engineering and technology subjects primarily reflect:

- The growing gap between PhD stipends (the grants received by PhD students) and the starting salaries received by many First degree graduates
- Declining numbers of young people who are sufficiently qualified in maths, physics and engineering subjects to even apply for a PhD place in these subjects

The same report also surveys the many and varied efforts to reform British doctoral programmes in order to try and equip future PhDs with more of the communication, commercial and management skills that they will need in their future employment, for example:

- Providing residential workshops in transferable skills training for doctoral students
- Expanding the length of some PhD courses to four years to allow for more taught classes (as in the United States) and for more work experience

These reforms come on top of some well-established programmes such as the CASE studentships (Co-operative Awards in Science and Engineering) for doctoral students which are jointly funded by the Engineering and Physical Sciences Research Council (EPSRC) and employers while the students' research is jointly supervised by academic staff and a

⁴⁵ This is less likely to apply to Scottish students who follow a broader curriculum in the later stages of their secondary schooling than is customary in England and Wales.

representative of the employer organisation. Students spend a stipulated proportion of their time on the employer's premises while their research is in progress.

The main benefits of participating in this kind of collaborative research training are held to be the development of PhD students' work disciplines and commercial understanding as well as providing employers with the opportunity to evaluate individual students prior to seeking to recruit them to regular employment. Close involvement with PhD researchers is also expected to help develop closer personal relationships between enterprise-based researchers and their counterparts in university departments or laboratories.

The total numbers of students receiving CASE awards appear to be broadly similar to the numbers covered by CIFRE in France and the broad objectives and operating principles of the two programmes seem to be fairly similar as well. They also have something in common with the initiatives developed by the Association Bernard Gregory in France. In general, Britain is much closer to France than to Germany in the need which has been identified to develop special programmes and initiatives to equip PhDs with the range of skills and competences that they will require in their future employment.

References

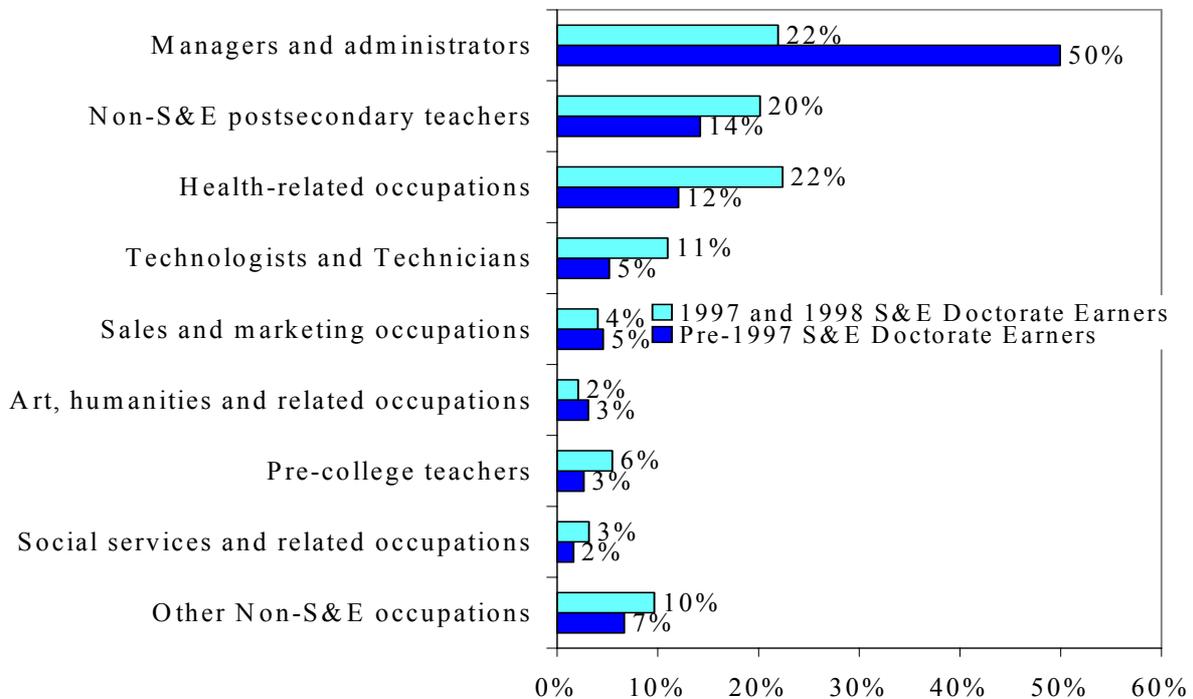
- British Academy (2001), *Review of Graduate Studies in the Humanities and Social Sciences*, London: The British Academy.
- Dearden, L., McIntosh, S., Myck, M. and Vignoles, A. (2000), *The Returns to Academic, Vocational and Basic Skills in Britain*, Skills Task Force Research Paper 20, London: Department for Education and Employment.
- Mason, G. and Wagner, K. (1994), *High-level Skills and Industrial Competitiveness: Postgraduate Engineers and Scientists in Britain and Germany*, Research Report No. 6, London: National Institute of Economic and Social Research.
- Roberts, G. (2002), *SET for Success: the Supply of People with Science, Technology, Engineering and Mathematics Skills*, Report of Sir Gareth Roberts Review, London: HM Treasury.
- Royal Academy of Engineering (2002), *Doctoral Level Research Students in Engineering: a National Concern*, London: Royal Academy of Engineering.
- Rudd, E. (1986), The value of a PhD in science or technology in Britain, *European Journal of Education*, Vol. 21, No. 3.

1- Occupation and education : not an exact match

	All S&E Doctorates	97/98 Grads	Pre-97 Grads
Occupation and field of doctorate similar (example : chemistry doctorate working as a chemist)	65 %	72 %	64 %
Other S&E occupation (example : Physics doctorate working as a computer scientist)	10 %	12 %	10 %
Non-S&E occupation (example : engineering doctorate working as a top-level executive)	25 %	16 %	26 %

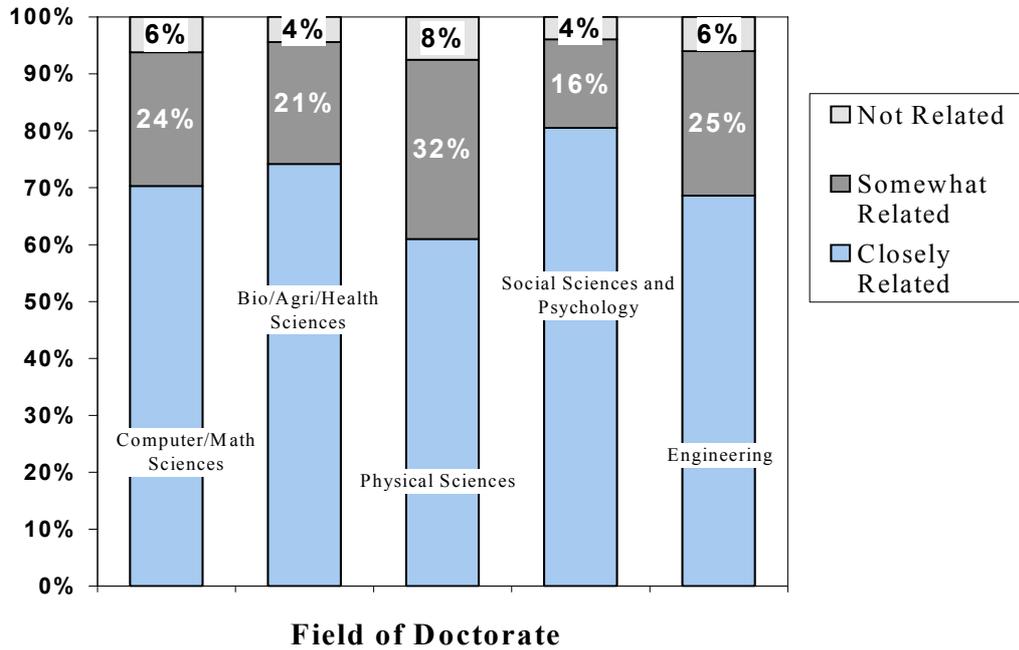
Source : National Science Foundation/Division of Science Resources Statistics ; 1999 Survey of Doctorate Recipients

**Employed S&E Doctorates in Non-S&E Occupations
(1999)**



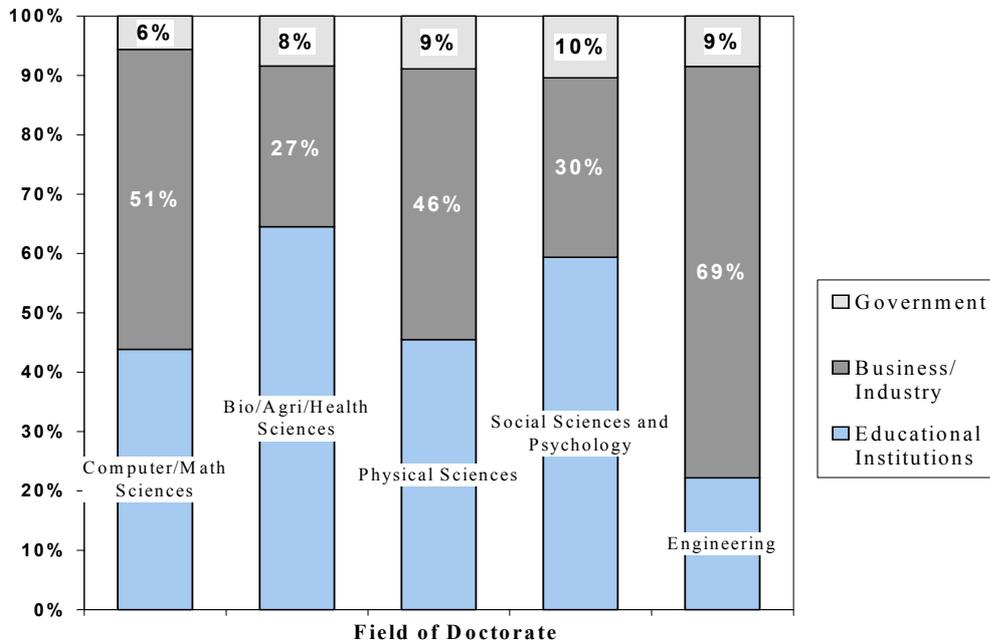
SOURCE: National Science Foundation/Division of Science Resources Statistics; 1999 Survey of Doctorate Recipients

**How Closely is Your Job Related to Your Doctorate?
(Status in 1999 of 1997 and 1998 S&E Doctorate Earners)**



SOURCE: National Science Foundation/Division of Science Resources Statistics; 1999 Survey of Doctorate Recipients

**Sector of Employment (1999)
(Status in 1999 of 1997 and 1998 S&E Doctorate Earners)**



SOURCE: National Science Foundation/Division of Science Resources Statistics; 1999 Survey of Doctorate Recipients

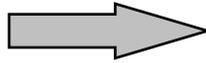
The labor force picture

Observations

Many S&E doctorates have occupations that are “nominally” outside of their degree fields

However, doctorates report that their jobs are for the most part, related to their training

Over 50 % of S&E doctorates have jobs outside of academia



Opportunities

Your field of degree does not bind you to one type of occupation

You will be able to use your skills in occupations outside your degree field

There are many job opportunities outside of academia

Research on 1990-1996 S&E Doctorates on their Status in 1997

Data Collected:

- Where did you want to work, and where did you end up?
- What did you want to do, and what are you doing?
- What skills did you learn, and what training do you still need?

Publications:

- Employment Preferences and Outcomes of Recent Science and Engineering Doctorate Holders in the Labor Market
www.nsf.gov/sbe/srs/issuebrf/nsf02304/ib02304.htm
- Academic Employment of Recent Science and Engineering Doctorate Holders
www.nsf.gov/sbe/srs/issuebrf/nsf01332/start.htm

Desired vs. Actual Sector (%)

	Coll/Univ		Bus/Ind		Govt		Other	
	Desired / Actual	Desired / Actual	Desired / Actual	Desired / Actual	Desired / Actual	Desired / Actual	Desired / Actual	
All S&E fields	61 14% de post doc	48	24	32	4	9	11	11
	71	51	22	38	-	4	3	7
Bio/Agri sciences	73	65	19	18	4	10	4	8
	35% de post doc							
Health Sciences	70	60	13	13	7	12	1	16
	7% de post doc							
Physical sciences	57	42	36	43	5	9	2	7
	17% de post doc							
Social sciences	79	65	5	12	7	9	9	14
	4% de post doc							
Psychology	42	37	9	20	2	12	46	32
	7% de post doc							
Engineering	46	27	45	61	4	8	5	4
	6% de post doc							

Source : National Science Foundation/Division of Science Resources Statistics ; 1997 survey of doctorate recipients

Desired vs. Actual Work Activities (%)

	Research		Teaching		Management	
	Desired / Actual					
All S&E fields	85	81	64	38	15	41
Computer/Math	88	81	75	52	6	26
Bio/Agri sciences	94	85	66	36	14	44
Health Sciences	84	82	74	59	27	51
Physical sciences	94	86	56	26	13	40
Social sciences	81	82	85	65	16	34
Psychology	53	50	58	40	15	45
Engineering	89	90	56	24	17	43

Source : National science Foundation/Division of Science Resources Statistics ; 1997 survey of doctorate recipients

90-96 S&E Doctorates on doctoral program adequacy (%)

	Very adequate	Somewhat adequate	Not adequate	Need better preparation
Management skills	6	31	46	26
Teaching skills	30	44	19	18
Networking/contacts	34	47	18	21
Team-work skills	36	44	17	13
Computer skills	45	41	12	15
Oral communication skills	45	44	9	14
Writing skills	54	38	7	12
Quantitative skills	61	32	5	7
Research ethics	66	27	5	3
Subject matter knowledge	68	29	2	10
Problem-solving skills	71	26	2	5

Source : National Science Foundation/division of Science Resources Statistics ; 1997 survey of doctorate recipients

Survey data

- Survey of Graduate Students of postdoctorates in Science and engineering (GSS)
 - institutional data on graduate enrollments
- Survey on Earned Doctorates (SED)
 - yearly census on doctorates awarded
- Survey of Doctorate Recipients (SDR)
 - longitudinal data on U.S. doctorate recipients

Data resources

- Science Resources Studies Website
www.nsf.gov/sbe/srs/stats.htm
- Electronic Publications
www.nsf.gov/sbe/srs/pubdata.htm (GSS) Free public access to all the data
www.sestat.gov (SDR)
www.caspar.gov (SED)

2- Réformes doctorales aux Etats Unis

Après quelques années de résultats inquiétants quant au devenir des Ph.Ds, en 1995, les comités de politiques de l' *U.S. National Academies of Science and Engineering* ont appelé à une réforme des études doctorales dans un rapport intitulé COSEPUP. L'un des constats principaux insistait sur le fait que l'enseignement doctoral était centré sur la recherche académique alors que la moitié des doctorants trouvaient un emploi en dehors de l'université.

En 1997, la National Science Foundation a répondu aux recommandations du COSEPUP, en proposant un nouveau programme de financement, dénommé IGERT, visant à mieux intégrer la recherche et l'enseignement.

- Cette réforme cherche à améliorer l'enseignement doctoral.
- IGERT s'évertue à élargir les capacités techniques, professionnelles et personnelles des étudiants pour les métiers du 21ème siècle. IGERT doit permettre aux doctorant de :
- Développer des qualités pour conduire une recherche multidisciplinaire,
- Effectuer des stages dans le secteur public et l'industrie,
- Etre capable de communiquer des idées complexes,
- Avoir une perspective internationale.

IGERT c'est aussi une façon de re-penser le doctorat. Plusieurs actions doivent être envisagées, notamment :

- Raccourcir la durée du doctorat, Encourager la participation des femmes et des communautés Noire, Hispanique et Améro-indienne,
- Améliorer l'utilisation de la technologie pour la recherche et l'enseignement,
- Préparer les étudiants à une grande variété d'opportunités professionnelles,
- Offrir aux doctorants un enseignement interdisciplinaire...

•IGERT Awards (2001)

- Ecosystem Management in Tropical and Temperate Regions
- Regional Resilience and Adaptation
- Urban Environmental Sustainability
- Sequential Decision-Making in Cognitive Sci
- Earth's Sub-surface Biosphere
- Integrated Bioinformatics Training
- Computational Neurobiology
- Computational Phylogenetics
- Learning and Action in the Face of Uncertainty
- Geographic Information Science
- Structure & Function of Complex Biological Systems
- Transportation Technology and Policy Program
- Evolutionary, Computational, and Molecular Approaches to Genome Structure/Function
- Multidisciplinary Program in Inequality and Social Policy
- Macromolecular Science and Infrastructure Engineering
- Neuro-Mechanical Systems
- Cross-Disciplinary Training in the Neural Basis of Cognition
- Program in Nanotechnology

3. Quelques résultats d'une récente enquête

Une enquête sur les programmes doctoraux montre que :

- la plupart des étudiants préfèrent obtenir un emploi au sein d'une université,
- la plupart sont préparés pour faire de la recherche,
- moins de la moitié s'estime prêt pour publier leur recherche,
- un quart se trouve préparé pour collaborer dans le cadre de recherches interdisciplinaires,
- quelques-uns ont été encouragés à participer à des réunions sur l'emploi "hors université".

La réforme de la formation doctorale est une opération en cours qui rassemble différents partenaires qui doivent arriver à un consensus sur les modifications souhaitables. Ces résultats montrent que le chemin à parcourir est encore long.

Doctoral Training : *Tensions and Dilemmas*

Jürgen Enders
Comprehensive University of Kassel

In analysing the functions and objectives of doctoral training both from the perspective of its role in the higher education system and from the perspectives of its contribution to economy and society, we might state that recent debates and initiatives produce a number of typical tensions or dilemmas in this area. The following list of issues is by no means exhaustive, the examples chosen, however, might suffice to show that the recent developments in doctoral training have to cope with a set of conflicting pressures.

First, doctoral training nowadays stands at the heart of the traditional idea of the university as an institution not only combining but *cross-fertilising education and science, teaching and research*. It is thus not only understood as an interactive process of teaching, learning and undertaking research but as a vital activity emphasising the „research foundations of graduate education“ (Clark 1993). This emphasis is obviously more and more confronted with a call for functional differentiation in higher education and the job roles of academics.

Second, doctoral training is becoming more and more a battle ground for the debate to what extent higher education is expected to change its *modes of knowledge production* (Gibbons et al. 1994). The discussions about restructuring doctoral education are thus overloaded by a number of principle controversial debates on academic work, i.e. as a process open or limited in space and time, as contributing to basic or applied knowledge, as based on disciplinary or interdisciplinary knowledge, as an individual or collaborative work, as producing esoteric or relevant knowledge.

Third, doctoral candidates are thought of as *learning and working apprentices* thus contributing to a considerable extent to the overall performance of the university. Recent studies in Germany have, for example, shown that about two thirds of the research activities in universities are carried out by doctoral candidates (Enders 1996). Attempts to change the concept of doctoral work could therefore have enormous consequences for the capacities of universities to fulfill, at least, their research function.

Fourth, the means of *doctoral training look rather pre-systematic*. One tends to hope that experiential learning, apprenticeship training and repeated trial and error will serve its purpose – i.e. methods which prevailed in most occupations prior to a systematisation of training. For a number of reasons, this process is no longer regarded as sufficient (Blume 1995) and pressures emerge for a more structured and explicit training. Like in other professions, this will obviously hurt the professional vanity of being socialised into an exclusive and ‘implicite’ body of knowledge.

Fifth, the evaluation of the performance of the doctoral candidate depends most heavily on the *final product* of his or her work, the ‘opus magnum’ thus emphasising his or her new contribution to the body of knowledge in the respective field. This concentrates and tends to overemphasise the assessment of the candidates work on a certain moment in his career. The growing attempts to strengthen the *process-related evaluation* of the quality of work have, however, to face the fact that there is an overall lack of criteria to assess research as a work in progress.

Sixth, doctoral training traditionally was coupled with the preparation for a *further career* in

higher education. It was either fulfilling most exclusively a self-reproduction function for the academic profession or it was assumed that the training for an academic career would fit for other prominent purposes in the world of work as well. The notion of relevance of doctoral training to the world outside higher education has recently become an important theme and pressures have grown to decouple doctoral training from preparation for an academic career and to make it more relevant for broader variety of other careers outside higher education.

Rethinking the Structure of Doctoral Training in Germany: Debates and Initiatives

Until the two last decades, doctoral training was rarely an explicit concern of policy-makers or university administrators in Germany and little research on this topic could be found. Doctoral training tended to be regarded as the more or less unplanned outcome of a composite mix of higher education policy and science policy. As regards the framework and financing for doctoral candidates overall responsibility lay in the legislative hands of the Federal state and the Bundesländer setting the overall agenda for doctoral training and further postdoctoral careers. Overall research support for universities as well as special research and science programmes initiated by the state and/or the science organisation were mainly thought of as instruments of science policy neglecting their direct or indirect impact on junior researchers training and career. Everything else was more or less seen as an „internal affair“ lying in the responsibility of the disciplines and the individual professors.

Recent attempts to initiate explicit policies for doctoral training show that the scenery has changed in the meantime. As a result of various developments – the expansion of higher education, budgetary constraints as regards financing of higher education and research, changes on the labour market for highly qualified manpower, changing expectations as regards the role and contribution of scientific knowledge for society – the sensibility for the virtues and plights of research training has obviously grown.

The discussion started in Germany in the 1980s with the perception of an incredible *length of this qualification period and the growing age of doctoral degree recipients* (Elstermann 1977) and focussed in the eighties mainly on *problems of finance and status*. (Holtkamp/Fischer-Bluhm/Huber 1986; Enders 1990) On the one hand limited contracts for doctoral staff were criticised for being split into short time contracts of one or two years and being only loosely connected to the qualification tasks so that a contractual situation was created which might hinder the work on the further qualification. On the other hand it was argued that the low degree of social security and the low income level connected with these contracts or the grants might lead to a situation where the 'best' of the young aspiring scholars would leave higher education. At the end of the eighties the focus of the debates turned from these employment aspects to questions of guidance and training of doctoral staff. On the one hand it was argued that there is a certain lack of guidance by professors as well as a lack of integration of doctoral staff into the scientific communities and the daily work routines of departments and institutes especially in those disciplines where research is carried out in a rather 'individualistic way'. On the other hand the doctoral training was getting more and more criticised for the *lack of structure and systematisation*, and '*graduate education*' became a major issue (Enders 1996).

The major outcome of these debates was the establishment of a new public financed model of research training that tries to bridge the gap between the problems of status and training of doctoral candidates: the *graduate colleges* (Graduiertenkollegs) established in 1990 by the German Science Foundation (Deutsche Forschungsgemeinschaft 1990). The idea of creating this new form of doctoral training goes back to recommendations of the German Science

Council (Wissenschaftsrat 1986 and 1988) and was first picked up by some pilot projects financed by the Volkswagen Foundation and the Federal Government and States Commission (Bund-Länder-Kommission). In 1989 the Federal Government and the Federal States (Bundesländer) agreed on a joint funding and the German Research Foundation (DFG) was asked to monitor the programme. The direct and indirect aims intertwined with the creation of these graduate colleges were manifold and most challenging: First, it was aimed to promote research and research training in a more cooperative and interdisciplinary way; second, it should reorganise and restructure doctoral training strengthening its international competitiveness; third, it should contribute to the overall reform of German higher education in setting incentives for an overall restructuring of undergraduate and postgraduate studies.

In the graduate colleges the 'Doktoranden' are financed by research grants as doctoral students (not as employees of the university) and embedded into the context of a larger group of aspiring scholars supervised by a number of professors providing some further training courses as well. Graduate colleges are not established on a permanent basis but for three years, with the possibility to extend this period to a total of nine years. To receive grants for the establishment of a graduate school a group of senior researchers has to write an application tackling a common research topic of a rather interdisciplinary nature. This original proposal will be approved by reviewees and the German Research Foundation, after three years the graduate school has to go successful through another approval to be prolonged. Graduate colleges are planned to comprise between 15 and 30 doctoral candidates, one or two postdocs, between 5 and 15 professors and should be open to doctoral candidates financed by other means than the grants of the graduate school. Doctoral candidates are expected to be recruited nationwide on a competitive basis and doctoral candidates are expected to fulfill special criteria, like relatively short length of first degree studies, relatively low age (maximum of 28 years), above average marks and a thesis proposal of scientific value. The number of graduate colleges established rose from 51 in 1990, to about 200 in 1993 and some 300 in 1997. A total of 4.400 doctoral candidates is working in these graduate colleges, 2.500 financed by a graduate school grant and another 1.900 funded by other means. More than half of the graduate colleges were established in the natural sciences (96) and biology (80), followed by the humanities and social sciences (80) and engineering (41) (DFG 1996).

Even though a considerable number of graduate colleges have been installed in the meantime it seems premature to assess the *success and the overall influence of this new model*. Up to now the impact of the graduate colleges on the performance of doctoral candidates have been assessed as rather positively. Baldauf concluded for example that the graduate colleges „introduced a flexible curricular structure with an interdisciplinary and international component, helped to overcome the isolation of doctoral candidates, especially in humanities, and seemed to have reduced the duration of the doctoral degree, but not necessarily to the extent the Science Council was hoping for“ (Baldauf 1998, p. 176). Other experts in this field (Nerad 1994; Hein et al. 1998) have come to quite similar conclusions. But we have to keep in mind that the graduate colleges are nowadays a ten percent phenomena and that ninety percent of the doctoral candidates work under conditions of the „traditional system“ with its strength and weaknesses described above. Spin-off effects as regards the establishment of further graduate colleges – not financed by the special programme of the DFG but by other means – are strongly supported by the Science Council or the German Rectors Conference (Hochschulrektorenkonferenz 1996), but have, however, not been realised up to now.

It is therefore not surprising to note that key recommendations from the Science Council or the Rectors Conference tend to underline *further efforts* to shorten time-to-degree, to introduce a regular doctoral status, to establish doctoral studies and to increase the overall institutional responsibility of higher education for doctoral training (for further information see Baldauf 1998, p. 174f.). One of the ‘hidden conditions’ of these recommendations for the

restructuring of doctoral training would bring an actor into play who traditionally had a rather marginal status in this field: the higher education institutions.

Related References

BAETHGE, M.; DENKINGER, J. & KADRITZKE, U. (1996) *Das Führungskräfte-Dilemma. Manager und industrielle Experten zwischen Unternehmen und Lebenswelt*, Frankfurt a.M./New York, Campus.

BALDAUF, B. (1998) Doctoral education and research training in Germany: towards a more structured and efficient approach? *European Journal of Higher Education* Vol. 33, No. 2, pp. 161-182.

BLUME, St. (1995) Problems and prospects of research training in the 1990s, *Research Training: Present & Future*, Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD), pp. 9-37.

BOCHOW, M. & JOAS, H. (1987) *Wissenschaft und Karriere – zum beruflichen Verbleib des akademischen Mittelbaus*, Frankfurt/New York, Campus.

BOCK, K.D. (1972) *Strukturgeschichte der Assistentur*, Düsseldorf, Bertelsmann Universitätsverlag.

BRÜGGESTRAT, M. (1988) *Der Weg in die Karriere. Promovierte Wirtschaftswissenschaftler in Deutschland 1919-1982*, Frankfurt a.M., Bern, New York, Paris.

CLARK, B. R. (ed.) (1993) *The Research Foundations of Graduate Education*, Berkeley, California, University of California Press.

CZOCK, H. & WILDT, J. (1985) *Doktoranden. Eine von der Max-Traeger Stiftung geförderte Untersuchung zur Lage des wissenschaftlichen Nachwuchses*, Freiburg i. Br., Dreisam.

Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) (1996) *Auswertung der Datenerhebung zum 1. April 1996*, (mimeo).

Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) (1993) *Bericht - 3 Jahre Graduiertenkolleg. Stand 1. Juli 1993*, Bonn.

Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) (1990) *Grundsätze zur Organisation und Verwaltung von Graduiertenkollegs*, Bonn.

ELSTERMANN, G. (1977) *Die Altersstruktur der Forscher*, (Forum des Hochschulverbandes, H.10), Bonn.

ENDERS, J. (1996) *Die wissenschaftlichen Mitarbeiter. Ausbildung, Beschäftigung und Karriere der Nachwuchswissenschaftler und Mittelbauangehörigen an Universitäten*, Frankfurt/New York, Campus.

- ENDERS, J. & BORNMANN, L. (2001) *Karriere mit Dokortitel?* Frankfurt a.M./New York, Campus.
- ENDERS, J. (1995) *Berufsbild der Lehrenden und Forschenden an Hochschulen. Ergebnisse einer Befragung des wissenschaftlichen Personals an westdeutschen Hochschulen*, Bonn, Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie.
- ENDERS, J. (1990) *Beschäftigungssituation im akademischen Mittelbau*, (Werkstattbericht des Wissenschaftlichen Zentrums für Berufs- und Hochschulforschung; 26) Kassel.
- GELLERT, C. (1993) The German Model of Research and Advanced Education, in: CLARK, B. R. (ed.) *The Research Foundations of Graduate Education*, Berkeley, California, University of California Press.
- GIBBONS, M. (1994) *The New Production of Knowledge: The Dynamics of Science and Research in Contemporary Society*, London, Sage.
- GRÄTZ, F. & WINDHOLZ, J. (1985) "Vom Nutzen des Doktorhutes", *Forum*, 1, pp. 29-30.
- HARTMANN, Michael (1996) *Topmanager. Die Rekrutierung einer Elite*. Frankfurt a.M., New York, Campus.
- HEIN, M.; HOVESTADT, G. & WILDT, J. (1998) *Forschen Lernen*, Düsseldorf, Hans-Böckler-Stiftung, Graue Reihe, Neue Folge, 141.
- Hochschulrektorenkonferenz (HRK) (1996) *Zum Promotionsstudium. Dokumente zur Hochschulreform 113*, Bonn.
- HOLTKAMP, R.; FISCHER-BLUHM, K. & HUBER, L. (1986) *Junge Wissenschaftler in der Hochschule – Bericht der Arbeitsgruppe "Lage und Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses"*, Frankfurt a. M./New York, Campus.
- HUBER, L. (1986) A field of uncertainty: postgraduate studies in the Federal Republic of Germany, *European Journal of Higher Education* Vol. 21, No. 3, pp. 287-305.
- KARPEN, U. (1976) *Hochschullehrernachwuchs und Forschungssicherung*, (Forum des Hochschullehrerverbandes, H.9). Bonn.
- NERAD, M. (1994) *Postgraduale Qualifizierung und Studienstrukturreform. Untersuchung ausgewählter Graduiertenkollegs in Hessen im Vergleich mit dem Promotionsstudium in den USA*, Kassel, Wissenschaftliches Zentrum für Berufs- und Hochschulforschung.
- NEUSEL, A. & TEICHLER, U. (eds.) (1986) *Hochschulentwicklung in den sechziger Jahren. Kontinuität – Umbrüche – Dynamik?* Weinheim und Basel, Beltz.
- OEHLER, C. (1986) Das problematische Verhältnis in der Universität zum Mittelbau – Sechzehn Thesen, in: KARSTEN, M.-L. & REINIRKENS, P. (eds.) *Zukunft der Hochschule – Zukunft der Wissenschaftler?* pp. 43-45. Bielefeld.

PREIßNER, A. (1994) Lohnt sich eine Promotion? *WiSt*, 8, pp. 427-429.

RHOADES, G. (1991) Graduate Education, in: ALTBACH, P. (ed.) *International Higher Education. An Encyclopedia*, New York/London, Garland Publishing, pp. 127-146.

RÜHMANN, P. (1995) Promotion und Berufseinstieg. Eine Auswertung der Erfahrungen Göttinger Wirtschaftswissenschaftler, *WiSt*, 11, pp. 601-603.

SCHEUCH, U. & SCHEUCH, E. K. (1995) "Hochadel auf Zeit", *Manager Magazin*, 25, 3, pp. 191-201.

Statistisches Bundesamt (1998) *Prüfungen an Hochschulen 1996*, (Fachserie 11, Reihe 4.2), Wiesbaden.

TEICHLER, U. (1987) *Higher Education in the Federal Republic of Germany. Developments and Recent Issues*, (Werkstattbericht des Wissenschaftlichen Zentrums für Berufs- und Hochschulforschung, 16) Kassel.

WEBER, J. & KAMINSKI, A. (1995) Zum Promotionsverhalten in der deutschsprachigen Betriebswirtschaftslehre. Ergebnisse einer empirischen Untersuchung, *Zfbf*, 7/8, pp. 708-725.

Wissenschaftsrat (1995) *Empfehlungen zur Neustrukturierung der Doktorandenausbildung und -förderung*, Saarbrücken, 19.5.1995, Drs. 2040/95.

Wissenschaftsrat (1994) Stellungnahme des Wissenschaftsrates zur Weiterführung des Graduiertenkolleg-Programms, in: *Wissenschaftsrat: Empfehlungen und Stellungnahmen 1994, Band 1*, Köln, pp. 401-427.

LISTE DES AUTEURS

Rémi BARRE

CNAM, Paris

Jean-Paul BELTRAMO

Irédu/CNRS

jbeltramo@u-bourgogne.fr

Pierre BERET

Céreq/Marseille

beret@cereq.fr

Michel BIENFAIT

CRMC2/Université de la Méditerranée

bienfait@crmc2.univ-mrs.fr

Jean BOURDON

Irédu/Université de Bourgogne

jbourdon@u-bourgogne.fr

Philippe CASELLA

Mission Scientifique Universitaire

philippe.casella@recherche.gouv.fr

Thierry CHEVAILLIER

Irédu/CNRS

thierry.chevallier@u-bourgogne.fr

Jean-Richard CYTERMANN

Direction de la Programmation et du Développement

richard.cytermann@education.gouv.fr

Pierre DUBOIS

OFIPE/Université de Marne-la-Vallée

dubois@univ-mlv.fr

Jean-Claude EICHER

Irédu/Université de Bourgogne

Jürgen ENDERS

Université de Twente

j.enders@cheps.utwente.nl

Elie FAROULT

Commission européenne

elie.faroult@cec.eu.int

Yves FAU

Mission Scientifique Universitaire

Yves.fau@education.gouv.fr

Jean-François GIRET

Céreq Marseille

giret@cereq.fr

Eric GRIVILLERS

USTL/OFIP

eric.grivillers@univ-lille1.fr

Jean JOHNSON

National Science Foundation

jmjohnson@nsf.gov

Caroline LANCIANO-MORANDAT

Lest/CNRS

lanciano@univ-aix.fr

Philippe LAREDO

CSI/Ecole des Mines de Paris

laredo@csi.ensmp.fr

Bernard LAURIN

Université de Bourgogne

president@u-bourgogne.fr

Pierre LENA

Université Denis Diderot-Paris VII

pierre.lena@obspm.fr

Stéphane LOUVET

Observatoire de l'étudiant/Université de Bourgogne

stephane.louvet@u-bourgogne.fr

Dominique MAILLARD

Céreq Marseille

maillard@cereq.fr

Daniel MARTINELLI

Céreq Marseille

martinelli@cereq.fr

Dominique MARTIN-ROVET

Bureau du CNRS à Washington DC

dmartin@cnrs-usa.org

Geoff MASON

National Institute of Economic and Social Research

gmason@niesr.ac.uk

Jean-François MELA

Mission Scientifique Universitaire

jean-francois.mela@recherche.gouv.fr

Philippe MOGUEROU

Irédu/Université de Bourgogne

philippe.moguerou@u-bourgogne.fr

Hiroatsu NOHARA

Lest/CNRS

nohara.h@univ-aix.fr

Jean-Jacques PAUL

Irédu/Université de Bourgogne

jean-jacques.paul@u-bourgogne.fr

Aurélien PERRUCHET

Irédu/Université de Bourgogne

aurelien.perruchet@free.fr

Isabelle RECOTILLET

Lest/CNRS

recotill@univ-aix.fr

Marie-Gabrielle SCHWEIGHOFER

Association Bernard Gregory

mgs@abg.asso.fr

Georges SOLAUX

Irédu/Université de Bourgogne

georges.solaux@u-bourgogne.fr

Marc SUSCHETET

Conseil régional de Bourgogne

msuschetet@cr-bourgogne.fr