

LES DOCTEURS ET L'EMPLOI

Séance commune et publique de l'académie des Sciences et des technologies du Mercredi 12 décembre 2004. Compte-rendu officieux réalisé par l'ANDès

Accueil et introduction par Etienne-Emile Baulieu et Jean-Claude Lehmann :

La problématique de l'emploi des docteurs est une question importante pour les carrières de ces derniers, mais elle va bien au-delà : il s'agit d'un véritable sujet de société. Cette question est ressortie au cours des réflexions menées à l'occasion des Etats Généraux de la recherche, et il nous est apparu opportun d'en débattre dans le cadre d'une réunion placée sous l'égide des deux académies (des sciences et des technologies), dans la mesure où l'emploi des docteurs concerne tout le monde. Dans la salle, nous avons par conséquent un public composé de responsables de PME, de chercheurs du public, mais aussi de divers acteurs du monde économique. Cette question est à traiter bien entendu au regard des spécificités françaises, telles que la séparation entre universités et grandes écoles, qui ont leurs avantages comme leurs limites.

1^{ERE} TABLE RONDE : ETUDES SCIENTIFIQUES ET EMPLOI DES DOCTEURS : UN ETAT DES LIEUX :

• Désaffection des étudiants Français à l'égard des études doctorales :

Intervenante : Ariane AZEMA, chargée de mission au rectorat de Paris

La présentation porte sur un extrait du rapport Dercourt, qui quantifie les flux d'étudiants susceptibles d'accéder aux carrières de recherche (remis à l'Académie des Sciences le 6 avril 2004). Ce rapport ne porte que sur des sciences dites dures, pour des raisons d'économie de temps, matérielles et statistiques, et les données et conclusions ne portent que sur la période allant jusqu'à 2002 alors qu'il peut y avoir des mouvements importants sur de très courtes périodes (donc les conclusions pourraient être différentes aujourd'hui). Enfin, ce rapport parle plutôt de la question du vivier : à savoir des étudiants, pendant mais aussi avant la thèse.

Les travaux n'ont pas permis de conclure à une désaffection massive et globale pour les études scientifiques «dures». Il apparaît une stabilité du poids global des scientifiques au sein des bacheliers, tout comme une stabilité des inscrits dans l'Enseignement supérieur depuis les années 90. Plusieurs disciplines ont connu néanmoins un certain nombre d'évolution : une augmentation des inscriptions dans le champ Economie/Gestion a par exemple été constaté (NB: la question reste posée de savoir si l'économie et la gestion appartiennent aux sciences dures.)

En revanche, plusieurs désaffections disciplinaires claires et fortes ressortent : en SHS, en sciences physiques (autre que les filières sciences de l'ingénieur), en sciences de la vie. Dans les rapports précédents, cette désaffection disciplinaire a été attribuée à des effets de transferts d'effectifs entre les types de filières : il y aurait une désaffection pour l'université, tandis que les filières dites «sélectives» (IUT, classes préparatoires) se porteraient bien. En réalité, cet effet cursus semble devoir être écarté : dans ces filières sélectives, on constate aussi parfois des baisses d'effectifs très fortes. On note par exemple un nombre élevé d'étudiants en informatique aussi bien dans les IUT que dans les

universités ; à l'inverse, la physique subit une désaffection aussi bien en DEUG, en IUT qu'en classe préparatoire.

Ces désaffections disciplinaires touchent désormais le second cycle, mais pas encore le 3^{ème} cycle (tout au moins en 2002, date des données sur lesquelles porte l'étude). Il est vraisemblable qu'il faille s'attendre à un véritable décrochage des inscriptions en thèse de doctorat dans les années qui viennent. Ces désaffections qui touchent le second cycle sont plus ou moins marquées selon les disciplines et les filières : elles sont plus fortes en DEA qu'en DESS par exemple. Ces baisses d'inscriptions différenciées ne semblent pas être le signe d'un déclin pour les sciences de manière générale, mais plutôt d'un effet de vases communicants entre sciences dites fondamentales et appliquées à l'intérieur d'un même domaine. Nous observons par exemple un déplacement d'effectifs de la physique vers les sciences de l'ingénieur, tandis qu'à l'intérieur des domaines de la physique-chimie, de la santé ou des mathématiques-informatique, le contingent d'étudiants reste stable.

Ces mouvements ne sont pas le fait d'étudiants modestes comme on le dit souvent, mais proviennent d'une évolution du comportement des étudiants. Nous avons désormais affaire à des « étudiants-stratèges », demandeurs d'études qui permettraient une sortie à tout moment, avec un débouché direct sur le marché du travail. Ils ne recherchent pas des études longues ou courtes, mais des études efficaces. Dans ce contexte, le secteur de l'enseignement supérieur et de la recherche est un marché du travail peu attractif, car c'est un domaine très sélectif (un doctorant a une chance sur dix de devenir Maître de Conférences, et une chance sur vingt de devenir Professeur des universités ; cf. rapport de Michel Héon (IGAEN), *Enseignants-chercheurs : le renouvellement des générations*, novembre 2002).

Il importe de veiller à préserver la taille et la qualité du vivier d'étudiants à titre prospectif, ce qui peut paraître contradictoire par rapport au problème de l'emploi. Le rapport fait trois recommandations : 1) développer tout ce qui contribue à l'attractivité des carrières scientifiques (féminisation, meilleure intégration des carrières technologiques ...) ; 2) profiter du LMD pour mettre en œuvre la fluidité des cursus et organiser la mixité master recherche/master professionnel, recruter les futurs docteurs aussi dans les masters professionnels ; 3) instaurer un pré-recrutement pour l'ensemble des cycles de l'enseignement et de la recherche, afin de rouvrir un flux vers des études à la fois longues et difficiles, et dont les possibilités de sorties ne sont pas claires pour les étudiants.

• Le financement des études doctorales :

Catherine BEC (chef du service CIFRE, ANRT).

Quelques chiffres : la France compte 28000 étudiants de DEA, 18000 inscrits en première année de thèse dans 311 écoles doctorales, parmi lesquels 9040 possèdent un financement, dont 4000 sont des allocations de recherche. Il a donc 6700 doctorants sans financement, pour 10000 thèses sont soutenues chaque année. En 2002-2003 : 860 conventions CIFRE ont été établies, et l'on se dirige vers 1000 conventions pour l'année 2004. Les disciplines SHS apparaissent très récemment, au milieu des années 1990, dans les conventions CIFRE, qui restent très majoritairement attribuées à des thèses en sciences « dures ». Les SHS représentent actuellement 15 % des CIFRE. Enfin, 50% des doctorants CIFRE sont issus d'écoles d'ingénieur. Environ 10 % des bénéficiaires sont des doctorants étrangers (environ 500 en 2002 et 2003; 610 en 2004). Le montant des salaires des allocations de recherche est très disparate. Les CIFRE imposent un salaire plancher de 20215 euros par an, et le salaire moyen est de 24500 euros (à titre de comparaison : l'allocation de recherche est de 16000 euros par an, les bourses du CEA de 22000 euros). Le différentiel entre salaire plancher et moyen met clairement en évidence que les entreprises sont conscientes de la nécessité de rétribuer le travail à sa juste valeur.

Un suivi du devenir des docteurs CIFRE est réalisé. Sur les six mois suivant la fin de la thèse, la moitié des doctorants ont un emploi, dont 28 % restent dans l'entreprise où ils ont effectué leur thèse, 41 % changent d'entreprise, et 12% sont insérés dans le secteur public. En fin de convention, 10 % sont sans emploi, mais cela concerne principalement ceux qui doivent encore finir leur thèse ; six mois plus tard, soit un an près la fin de la convention, la moitié d'entre eux a un emploi. Les CIFRE permettent donc d'intégrer le milieu de la recherche publique, et de réaliser des publications (en moyenne, 4 publications par convention CIFRE).

La comparaison entre domaine d'insertion professionnel et sujet de thèse met en évidence la forte pluridisciplinarité des docteurs CIFRE, et l'on constate couramment une migration d'entreprises au moment de l'insertion. Cette migration et cet éventuel changement de discipline sont presque toujours fortement corrélés avec le sujet de thèse : ainsi après une thèse sur la cristallerie d'Arcques, un jeune docteur s'est-il inséré chez PSA... mais dans le rayon du verre. A noter également que le changement d'entreprise à la fin de la convention reflète notamment le fait que les docteurs font monter les enchères en termes de rémunération.

En ce qui concerne l'évolution des carrières, si 60% des docteurs ont un poste de recherche à la sortie de la thèse, dix ans après, seulement 30% restent dans la recherche, mais ils peuvent alors initier des projets de recherche. Ces chiffres démontrent l'utilité de la formation par la recherche.

• **La diversité des post-doctorats :**

Philippe MOGUEROU (chercheur à l'IREDU-CNRS et auteur d'un rapport sur le sujet)

Il s'agit d'abord de définir le post-doctorat : le doctorat doit être récent, la situation temporaire ; c'est un CDD de recherche à plein temps, préparatoire à une carrière de chercheur ou d'enseignant, sous la houlette d'un superviseur ; il doit être productif au sens des publications. Le pays le plus attractif est aujourd'hui les Etats-Unis, avec 50000 post-doctorants. Ces postes sont quasiment réservés aux sciences dures (90 %), et l'on note une forte proportion des étrangers temporaires, qui représentent plus de 50% des post-doctorants de ce pays.

La tendance récente a été à l'allongement de la durée moyenne des post-doctorats. Cet allongement de durée, au côté d'une forte corrélation entre taux de chômage et le nombre de post-doctorats, fait apparaître le post-doctorat dans certaines disciplines (chimie, SVT) comme une sorte de substitut d'emploi pérenne. C'est un mauvais signe.

En conclusion, la situation des post-doctorats est difficile. Il s'agit d'une situation précaire, le fait de l'effectuer à l'étranger (pour 62% des post-doctorants Français) conduit à un éloignement des structures de recrutement, enfin il n'est valorisant qu'à la condition où il s'effectue dans des lieux eux-mêmes valorisants. Les post-doctorats sont insuffisamment développés en France.

• **Quels emplois pour quels docteurs :**

Danièle Blondel : lien entre l'emploi des docteurs et la structure économique de notre pays.

En 1994, le rapport de l'Académie des sciences sur les métiers de la recherche a mis en évidence la diversité de ces métiers, et la nécessité d'une mobilité des chercheurs entre les différentes fonctions recouvertes par ces métiers. Entre temps, un événement de longue période s'est produit, à savoir la mondialisation, qui a induit l'apparition de l'économie fondée sur la connaissance. L'augmentation du nombre de publications dans les brevets au niveau mondial est représentatif de ce lien renforcé entre la recherche et la sphère économique. De nouvelles formes de concurrences sont alors apparues (concurrence sur les brevets,...), qui ont abouti à l'élargissement de la palette d'emploi pour les chercheurs : besoin de créateurs d'entreprises fondées sur la recherche, de « passeurs » du privé vers le public, et toute une population d'experts au service des décideurs d'entreprise et des responsables publics. Ainsi, ce mouvement a permis de créer un grand nombre d'emplois ces dernières années. On ne peut plus en rester à la dichotomie entre laboratoire public et laboratoire privé. Un autre événement s'est également produit ces dix dernières années, à savoir une perte d'attractivité du système de recherche publique. Ce système souffre du manque de moyens, de la fuite des cerveaux et d'une pyramide des âges problématique pour les années qui viennent. La pénurie d'emploi pour les docteurs est par conséquent à replacer dans le cadre de ces deux événements.

Au regard de ces événements récents, la situation française de pénurie d'emploi pour les docteurs est triplement paradoxale. Au moment où le monde entier se dispute l'emploi des docteurs (cf. très forte pression des Etats-Unis), notre pays est confronté à la question du chômage des docteurs (6-7 % en France), alors qu'en parallèle nous sommes en retard par rapport au contexte international en ce qui concerne la part des chercheurs dans la population active, la proportion de chercheurs privés, et la politique d'attractivité des docteurs étrangers. Deuxième paradoxe : ce problème de l'emploi des

docteurs est divers suivant les disciplines, la situation étant particulièrement catastrophique dans des domaines où s'exprimeront sans doute les plus grands besoins dans l'avenir (sciences de la vie et de la terre, sciences de la santé, secteur du développement durable). Troisième paradoxe enfin : nous trouvons dans les entreprises une offre qui est plus une offre de fonction de cadre que de chercheur. Au regard de l'intensité de l'effort de recherche et développement[†], la France est non seulement très en retard, mais en outre on observe une tendance à la baisse.

Pourquoi ce déficit d'emploi de chercheurs existe-il ? Les raisons de ce déficit d'emploi de chercheurs est à retrouver dans les structures françaises de production, qui sont dominées par des branches industrielles à faible intensité de recherche-développement. Ainsi, le secteur pétrolier a un coefficient d'intensité de 0,5%, le secteur automobile de 2,7%, tandis que la pharmacie a une intensité de 14%. L'intensité moyenne de la France, seulement 2,9%, provient donc d'un effet de pondération. Les filières dominantes imposent par conséquent la tendance face à de nombreuses branches à forte intensité, d'où l'impact sur l'emploi des docteurs (50 % des dépenses en R & D sont des dépenses de personnel).

Pourquoi les chercheurs en entreprises sont-ils plus souvent des ingénieurs que des docteurs?

Pour comprendre la raison de ce phénomène, il faut découper les activités de recherche en trois branches : la recherche fondamentale, la recherche appliquée, et le développement. En France, les branches dominantes (à l'exception de l'industrie pharmaceutique) sont dominées par des activités de développement. Or les docteurs sont plutôt employés dans la recherche fondamentale.

Pourquoi cette crise particulière des sciences de la vie ?

Les débouchés en biologie sont essentiellement la pharmacie et l'agriculture, et à ce titre force est de constater que la France n'a pas su prendre le train de ces disciplines en pleine croissance. Ces branches, intenses en R&D, constituent seulement 4,4% du CA total du secteur industriel français, et 10% du nombre total des chercheurs. Il n'est par conséquent pas possible de compter sur elles à l'heure actuelle pour être un gisement d'emplois pour les docteurs en biologie.

Quelles sont alors les perspectives ? Nous allons être obligés d'arrimer le système français de production au système mondial fondé sur la science et la technologie. Cela passe par le recrutement massif de chercheurs, donc de docteurs. En outre, cet ajustement par rapport à la situation internationale se fera essentiellement sur l'emploi privé plutôt que sur l'emploi public, car le même décalage n'existe pas pour l'emploi public en France. Dans le secteur privé, on observe déjà une forte hausse des dépenses de R & D dans les secteurs en croissance, les effectifs en R & D y sont supérieurs à la moyenne et les dépenses s'y partagent pour moitié sur les effectifs et sur les moyens. Le jeu est donc complètement ouvert. Pour développer cette économie fondée sur la science, nous avons trois modèles. Le premier modèle est celui de l'industrie traditionnelle (automobile par exemple). Il s'agit d'un secteur qui a su et doit toujours faire preuve de beaucoup d'innovation pour conquérir les marchés étrangers (l'automobile fait 60 % de son chiffre d'affaires à l'export). Ainsi, si la part de la recherche est faible pour l'instant, elle devrait croître à l'avenir ; il y a une dynamique d'accroissement des effectifs de chercheurs. Le second modèle est ancré sur la Haute-Technologie, tel que le secteur pharmaceutique, qui sont des secteurs où la part de R&D est élevée. Cependant, la pharmacie française n'est qu'à 8,6% d'intensité de R&D, contre 14% au niveau international. Si la pharmacie française cherche à rattraper son retard (actuellement le retard est de 50 %), cela aura pour conséquence la création d'emplois pour les docteurs. Le troisième modèle, enfin, est celui des technologies de l'information et des communications. Il s'agit d'un secteur à forte intensité de R&D, mais où la part de recherche fondamentale est faible. Ce secteur, plus incertain et plus conjoncturel, est donc pour le moment preneur d'ingénieurs plutôt que de docteurs. La question qu'il se pose alors, est une question de politique industrielle : choisit-on de miser sur l'ensemble de ces modèles en même temps, ou sur un seul d'entre eux ? En tout état de cause, et quel que soit le choix, la France ne doit pas en rester à la situation actuelle sous peine d'un décrochage irrémédiable. Du côté des formateurs et des docteurs, il y a nécessité de se préparer à cette dynamique assez agressive (qui, espérons-le, est à venir), car elle exigera beaucoup de qualités de la part des docteurs et des structures.

Éléments glanés au cours de la discussion:

- on souligne l'insuffisance des vocations de chercheurs dans les grandes écoles.
- les conventions CIFRE concernent pour moitié des ingénieurs diplômés et pour l'autre moitié des ingénieurs.
- les écoles d'ingénieur représentent seulement 5 % des thèses (sauf en chimie: 25 %).
- il faut changer le credo des écoles d'ingénieur qui présentent le doctorat plus comme un prolongement des études que comme une première expérience professionnelle.
- la croissance des emplois de chercheur est trois fois plus grande aux Etats-Unis que les autres types d'emploi.
- aux Etats-Unis, dans le secteur des biotechnologies, un Ph. D. commence à 60000 dollars par an, un post-doc à 75000, et il existe des passerelles vers le management. Le système fonctionne parce que les chercheurs sont récompensés.

2^{EME} TABLE RONDE : LES EMPLOYEURS ECONOMIQUES : « QUELS DOCTEURS ET COMBIEN POUR L'INNOVATION ».

Bernard BIGOT, Haut-commissaire à l'énergie atomique, présente quelques sujets d'inquiétude. Tout d'abord, la question se pose de savoir si, au-delà de quelques publications, le candidat aura un profil professionnel clairement identifié en adéquation avec les besoins de l'entreprise. Compte tenu de la très grande diversité de lieux dans lesquels sont formés les docteurs, il est très difficile d'obtenir des éléments de certification de compétences, au-delà des publications, auprès des responsables d'enseignement et des formateurs. La difficulté première étant la formulation de ces éléments. La question de la validation des compétences acquises est un enjeu capital.

Le deuxième sujet d'inquiétude est d'ordre culturel. La thèse est effectuée sur un sujet très pointu, et donc dans un domaine très restreint. Le jeune docteur est alors tenté de se placer dans une logique de valorisation de son expérience de thèse, plutôt que dans une logique d'écoute de l'entreprise en terme de finalité. Lorsqu'un doctorant sait relever ces défis, il est très recherché.

Charlotte ULLMANN : doctorante à l'Institut de Géographie de la Sorbonne en convention CIFRE avec la Caisse des dépôts et consignations, insiste sur la problématique des passerelles entre université et entreprises. En tant que doctorante, elle ne voit que faiblement les aspects de son expérience universitaire qui pourraient l'emmener vers l'entreprise. Cela est dû en premier lieu à un problème d'information auprès des étudiants et doctorants sur les perspectives d'emploi en entreprise. Se pose également la question de la valorisation des huit années d'études auprès des entreprises.

Quels sont les critères qui permettent d'estimer la valeur que peut avoir un docteur aux yeux de l'entreprise ? S'agit-il de critères de technicité, de savoir-faire, de critères humains ? Il est nécessaire de définir des critères d'évaluation des doctorats, peut-être en fonction des disciplines. Il est conseillé au doctorant qui souhaite intégrer le monde de l'entreprise d'anticiper cela dès le doctorat pour avoir une première expérience professionnelle et apprendre les codes de l'entreprise. Le doctorant lui-même doit être assez motivé pour créer des passerelles entre l'université et l'entreprise, pour créer des synergies. Enfin, s'agissant du domaine des sciences humaines, les entreprises ont de plus en plus besoin d'études sociologiques ou axées sur les services (études sur les clients, sur l'impact de nouveaux produits ...). Pourtant, elles ne perçoivent pas encore ce que pourrait leur apporter un docteur en sciences humaines. Le doctorat doit être un diplôme professionnalisant, plus appliqué aux réalités de l'entreprise.

Denis RANQUE, président directeur général de THALES et président de l'Ecole des Mines de Paris (il n'est pas docteur lui-même). THALES fait 20% de son chiffre d'affaires en recherche, embauche de 1000 ingénieurs dans les mauvaises années à 4000 ingénieurs dans les bonnes (soit 50% de son personnel), et pourtant très peu de docteurs. Une des raisons est à rechercher auprès des recruteurs. Ces derniers sont eux-mêmes des ingénieurs qui reproduisent le modèle. Et, lorsqu'ils se retrouvent face à un docteur, ne perçoivent pas toujours la valeur ajoutée qu'a pu leur apporter leur thèse, et se posent la question de

l'aptitude du docteur, perçu comme un universitaire, de pouvoir encore s'adapter au monde de l'entreprise. Plutôt que d'être placé dans une optique de valeur ajoutée, le titre de docteur place le candidat dans une logique de valeur retranchée. Cette logique se retrouve dans l'échelle des salaires, le docteur étant généralement placé à hauteur d'un diplômé de DEA ou d'un ingénieur sortant d'école. En écho avec les propos de C. ULLMANN, D. RANQUE soulève le problème de la communication entre laboratoires publics et privés. Les deux côtés se voient avec méfiance, et au travers d'*a priori* négatifs. Un effort important est à fournir des deux côtés : du côté de l'entreprise, mais également du côté des formateurs des docteurs. Ainsi, une formation plus tournée vers l'entreprise serait souhaitable, et favoriserait le recrutement dans le secteur doctoral. A l'image de ce qui se fait à l'Ecole des Mines de Paris, les docteurs devraient être formés non seulement au métier de chercheur, mais on devrait également les préparer également à être capable de mener une vraie carrière. Au moment de la sélection par le laboratoire du futur docteur, l'entreprise devrait être présente, tout au moins en tant que témoin, sinon juge. Ensuite, un accompagnement du doctorant au cours de son parcours doctoral devrait être possible (par le biais d'un parrain de thèse par exemple). Enfin, l'entreprise devrait avoir un droit de regard sur comment le projet sera sanctionné à la fin. De son côté, l'entreprise pourrait accueillir des doctorants à l'occasion d'un stage. En contrepartie, l'Ecole Doctorale devra apporter des compléments de formation au jeune docteur de l'ordre de 300 h en trois ans (tel que des notions de droit, de comptabilité, de propriété industrielle, de conduite de projet). L'ensemble de ces dispositions devraient être de nature à réduire la fracture culturelle entre docteurs et ingénieurs, entre laboratoires publics et entreprises. Il faut donner les mêmes perspectives de rémunération, de carrière, de valorisation à ceux qui restent dans la recherche et ceux qui évoluent vers d'autres fonctions.

JC ARMBRUSTER : Directeur des Ressources Humaines de SANOFI-AVENTIS.

En France, SANOFI-AVENTIS c'est 12000 personnes, dont 4500 en R&D, dont 400 docteurs en chimie (800 au total si on ajoute les docteurs en médecine et pharmacie). Ces docteurs sont essentiellement répartis dans la recherche en amont (1500 personnes au total, 700 chercheurs dont 350 docteurs). Ainsi, 20-25% des chercheurs recrutés sont des docteurs (**j'ai compris autre chose: ils recrutent 20-25 docteurs par an**). Les docteurs recrutés sont essentiellement issus de laboratoires connus de SANOFI-AVENTIS, et ils doivent avoir de bonnes références démontrant la présence de capacités autres que scientifiques (capacités de travail en équipe essentiellement, pas spécialement des capacités de management ou de gestion). SANOFI compte des centres de recherche en France principalement, mais aussi aux Etats-Unis, en Hongrie (450 chercheurs), en Italie et au Royaume-Uni. La rémunération de départ pour un docteur est de 36000 euros par an, de 44-45 000 pour un post-doc qui a déjà passé 18 mois dans l'entreprise.

Claude JABLON (président de l'Association Bernard Gregory, Directeur Scientifique de Total).

Total ne recrute sur contrats CIFRE que des personnes jugées « embauchables », et elles sont suivies ensuite au cours de leur thèse par une personne de l'entreprise. Désormais, à Total mais aussi dans d'autres grandes entreprises, la formation par la recherche est considérée. C'est une avancée majeure, qui va dans le bon sens par rapport à la question de l'emploi des docteurs. Cependant, ces grandes entreprises ont mis en place leurs propres filières de formation de doctorants, ce qui fait que le problème de l'insertion en entreprise est toujours d'actualité pour les docteurs n'appartenant pas à ces filières spécifiques. Si la formation par la recherche doit intéresser les entreprises, le thésard n'a en revanche pas conscience des compétences qu'il a acquies au cours de sa thèse. Il n'a en tête que ses compétences purement techniques. Et le patron de thèse n'a pas toujours les clés pour aider son doctorant à découvrir ses compétences. C'est pourquoi des initiatives tel que les doctoriales, ou le nouveau chapitre de thèse sont de nature à permettre au doctorant de concevoir sa thèse comme un projet professionnel, et de l'aider à réaliser un bilan de ce que cela a pu lui apporter. Ces expériences sont de nature à mieux aider le thésard à se présenter face au recruteur, et à mieux faire valoir ce qu'il a appris au cours de sa thèse. Le problème concernant ces initiatives est que le nombre de doctorants passé par les doctoriales reste faible ; le nouveau chapitre concerne pour l'instant seulement 300-400 thèses. Il serait souhaitable que les Ecoles Doctorales s'emparent de ces outils pour les développer.

Eléments de la discussion:

- l'ANRT veut faire des portraits de labo: voilà ce que cela m'a apporté, voilà ce que j'ai cherché, ce que j'ai continué ...
- E. Brézin souligne, à propos des Grandes Ecoles et des écoles d'ingénieur, l'effet pervers des titres acquis trop tôt. Le critère principal des GE n'est sans doute pas l'imagination. Il récuse ainsi l'idée qui semble évoquée par beaucoup ici selon laquelle la formation des ingénieurs serait parfaite pour la création et l'innovation alors que la formation des docteurs serait floue.
- Pierre Léna, vice-président de l'ABG: Il faut autoriser les allocataires de recherche à faire un stage en entreprise pendant la thèse (modèle calqué sur le monitorat). Mais il y a une différence: le monitorat est rémunéré alors que le stage ne le serait pas. Cette initiative risque, dans ces conditions, de rester sans lendemain car le temps de la thèse est contraint.
- Florent Olivier, président de la CJC: On compte 10 000 docteurs par an et environ 15 000 post-docs tandis que l'enseignement supérieur et la recherche publique en recrutent seulement 3000, soit 25 %. Les Ecoles doctorales n'ont pas les moyens de mettre en place les doctorales. Il faut faire rentrer le doctorat dans les conventions collectives et ouvrir les concours des trois fonctions publiques aux docteurs. Il faut arrêter de parler d' "étudiant en thèse" et de "stage" post-doctoral.

TABLE RONDE DES « FORMATEURS » : QUELLES FORMATIONS DOCTORALES POUR LES DIFFERENTS EMPLOIS.

Pierre AVENAS, chargé de recherche ParisTech (« Paris Institute of Technology »).

Groupement de 11 écoles d'ingénieurs parisiennes créé en 1999. 450 doctorats annuels délivrés dans ces 11 grandes écoles. Les effectifs de recherche représentent 5600 personnes qui couvrent tous les domaines de recherche. Le livre blanc est disponible sur le site internet.

AD STROSBURG, Professeur à Paris VII, président D'Hybrigenics.

Il existe trois types de docteurs : dans le milieu académique (recherche non finalisée : il s'agit de comprendre les mécanismes), chercheur en entreprise (recherche avec finalités dans le temps et dans l'espace), docteurs dans les milieux intermédiaires (collaboratifs). Le doctorant a besoin d'acquies plusieurs compétences : en matière de communication, de contact, et de gestion humaine (au niveau de sa carrière et de son équipe). L'ensemble de ces qualités ne se retrouve pas toujours dans la formation doctorale, car les formateurs eux-mêmes n'ont pas conscience de ces exigences. Il y a donc nécessité de « former les formateurs ». Un fort besoin de diversification culturelle existe également. Le doctorant débute et finit sa thèse dans son laboratoire, enfermé dans le même système. La même réduction culturelle apparaît en ce qui concerne l'acquisition de compétences techniques : le doctorant n'apprend en règle générale que ce qui est utile pour l'accomplissement de sa thèse. Enfin, les doctorants n'apprennent pas à rechercher l'information, ce qui les maintient dans leur cloisonnement.

JF BACH, Professeur à Paris V, membre de l'Académie des sciences.

Il existe une spécificité des biologistes dont la prochaine loi d'orientation devra tenir compte. Tout d'abord, la biologie est dans une phase d'expansion formidable au niveau international, mais paradoxalement elle éprouve des difficultés à progresser en France. Les débouchés principaux se trouvent en France dans l'industrie pharmaceutique, tandis que le domaine des biotechnologies n'est pas tellement à l'honneur. Ensuite, il y a le problème de la longueur de la formation. Dans des secteurs comme les Mathématiques ou la Physique, le recrutement arrive très vite après la thèse, tandis qu'il n'est pas aussi simple en biologie de proposer un emploi définitif juste après la thèse, ce qui se traduit par un temps particulièrement important entre la fin de la thèse et le recrutement dans ce domaine. Enfin, la désaffection pour les sciences a pour conséquence une démedicalisation de la recherche, avec une fuite des cerveaux hors du domaine de la recherche. On perd ainsi une fraction considérable de nos futurs chercheurs. On retrouve d'ailleurs ce phénomène au niveau du master : il y a quelques années, 40 % des candidats étaient des médecins, ils ne sont plus que 10-15 % aujourd'hui en immunologie. Au-

delà de la quantité se pose le problème de la qualité.

Lucie ONTENIENTE, docteur en microbiologie, vice-présidente de Biodocs

L. ONTENIENTE présente son parcours. Elle a toujours porté un intérêt constant au milieu de l'entreprise, et elle souligne d'ailleurs qu'il ne faut pas croire que l'ensemble des docteurs qui se dirigent vers le monde de l'entreprise sont ceux qui n'ont pas trouvé de place dans le secteur public. Elle ajoute que malgré une participation aux doctoriales, le suivi de cours d'entrepreneuriat, et une activité associative importante dans le cadre de l'association BODOCS, elle est toujours au chômage. Ainsi, il semblerait que l'ensemble de ces activités n'a pas favorisé son embauche. Il faut par conséquent des mesures fortes incitatives pour favoriser l'emploi des docteurs, et des mesures pour faire connaître les docteurs en entreprise (missions d'expertise, améliorer le dispositif de crédit d'impôt-recherche).

• Débat sur l'adaptation des formations, et les compléments de formation des docteurs :

Les EDs n'ont pour l'instant pas l'autorité suffisante pour imposer les formations supplémentaires qui permettraient aux docteurs de se tourner vers l'entreprise. Il est nécessaire de renforcer les modules professionnalisants dans les Ecoles Doctorales, mais il faudrait en premier lieu que les Ecoles Doctorales aient les moyens de ces ambitions. La possibilité d'utiliser pour ces compléments de formation des stages d'été est évoquée. Guy OURISSON intervient en précisant qu'il l'a déjà utilisée pour une cinquantaine de ses doctorants, avec succès puisque ceux-ci ont *in fine* intégré le monde de l'entreprise. A.D. STROSBURG incite les doctorants/docteurs à acquérir une formation complémentaire par un diplôme ou une expérience professionnelle, ce qui les rendra plus attractifs pour les entreprises. L. ONTENIENTE se prononce résolument contre les stages au cours de thèse, car elle ne voit pas comment cette expérience peut s'intégrer en sus de la thèse lorsqu'on ne dispose que de trois ans pour l'accomplir. En revanche, cette possibilité doit être étendue pour les années d'études pré-doctorales. Un jeune doctorant revient ensuite sur la question de la formation des formateurs, et la mise en place de « Professoriales » sur le modèle des doctoriales. JF BACH précise que l'évaluation des docteurs est essentielle, mais l'évaluation des responsables de thèse sur leur capacité à former correctement leurs doctorants ne l'est pas moins. Nombre d'encadrants de thèse ne remplissent pas correctement leur rôle, et trop de thèses de doctorat se déroulent dans des laboratoires qui ne remplissent pas toutes les conditions favorisant une bonne formation. P. AVENAS revient ensuite sur la question du projet professionnel. La thèse est une première expérience de créativité : le doctorant ne doit pas se cantonner au cours de la thèse à son seul sujet de thèse, mais doit pouvoir être accompagné par son responsable de laboratoire dans l'évolution de son projet professionnel et sa réflexion sur son insertion future. Au-delà du simple encadrant de thèse, il serait souhaitable que de véritables cellules soient mises en place dans cette optique. Dans le cadre de la formation doctorale dispensée au « Paris Institute of Technology », le stage en entreprise n'est pas présenté comme indispensable, mais des « contacts » avec l'entreprise sont conseillés. Par exemple, le doctorant pourrait, dans le cadre de son sujet de thèse, aller faire de temps en temps un certain nombre de mesures au sein d'une entreprise partenaire. La formation est également complétée par un noyau de formations complémentaires axées sur le management et l'entreprise. F. de CHARENTENAY ajoute que le post-doctorat peut-être utilisé comme une transition efficace vers l'entreprise. Il est noté au passage que la terminologie « post-doctorat » est à connotation négative auprès de l'entreprise, et se doit d'être changée afin de favoriser l'insertion des jeunes docteurs. P. LENA précise que le problème est plus que sémantique : il y a un vrai changement de la nature de l'emploi scientifique dans le monde. L'emploi scientifique proposé dans le monde est basé sur des contrats de 2,3 et 5 ans, renouvelables. Un dispositif complet d'emploi à durée déterminée a été mis en place, avec une demande considérable. Ces emplois constituent de vrais emplois de chercheur contractuel, le terme de post-doctorat n'est donc tout simplement plus adéquat. Nous sommes par conséquent dans une mutation profonde de la nature de l'emploi scientifique. A.D. STROSBURG met en garde les jeunes docteurs. Le choix d'un stage post-doctoral de cette nature, contrat long et effectué dans un laboratoire de recherche fondamental public, signifie généralement le

choix d'une carrière de recherche non-finalisée. Pour le docteur qui choisit ensuite l'insertion en entreprise, il peut s'en suivre une grande déception. De manière générale, le retour est souvent difficile pour ces post-doctorants. Il conviendrait de réfléchir sur la mise en place de bourses de retour pour favoriser les conditions de leur retour en France. Toujours sur la question du post-doctorat, il est fait remarquer que les Etats-Unis sont la destination ultra-privilegiée, les laboratoires américains s'appuyant d'ailleurs fortement sur ce contingent de post-doctorats pour le fonctionnement de leurs laboratoires. Il s'agit d'une perte pour l'Europe, il est par conséquent nécessaire que l'on arrive à organiser des échanges de docteurs au niveau européen pour les stages post-doctoraux. En outre, l'organisation du retour serait plus pratique du fait du moindre éloignement. Lucie ONTONIENTE rappelle l'existence des bourses Marie Curie pour organiser ces échanges européens.

Conclusion générale, par EE BAULIEU et JC LEHMANN

Par rapport à la question des post-doctorats, le rapport des Etats Généraux de la recherche parle de Chercheur Associé au lieu de post-doctorat. La dimension sociale du post-doctorat se retrouve également dans le rapport des Etats Généraux. En ce qui concerne le profil de recrutement en entreprise, on pourrait dire qu'un profil de type « expert », c'est à dire un chercheur professionnel ayant déjà plusieurs années d'expériences devrait intéresser les entreprises. Or, force est de constater que ce discours ne passe pas encore en entreprise.

Derrière les questions qui ont été abordées ici, l'on trouve des réalités culturelles fortement ancrées qu'il faut bousculer. Ainsi, l'opposition qui existe avec le système des Ecoles d'Ingénieurs est fondamental. Il a été évoqué en pointillé, cependant il faudrait tenir une session complète sur le thème de la relation Grandes Ecoles / Universités. Les Elèves Ingénieurs Français entravent le développement de l'imagination : on ne retrouve pas la formation aux notions de doutes, de questionnement perpétuel qui sont le fondement même de la science. En revanche, la formation doctorale permet d'acquérir ces compétences.

Un autre thème qui n'a pas été assez évoqué est celui de l'Europe. La dimension européenne, et on n'en a pas assez conscience, refondera la nature de la science telle qu'elle est pratiquée actuellement. Il est très regrettable que la communauté des chercheurs français ne s'intéresse pas assez à cette question, car il y a une opportunité à saisir. Il y a derrière la question même de l'avenir de l'Europe, face à la dynamique des Etats-Unis, l'émergence très rapide de la Chine, les positions quasi-inexpugnables qu'a su se bâtir le Japon dans certains domaines.

Enfin, la question de la mobilité n'a pas été suffisamment abordée. Il s'agit non seulement de mobilité spatiale, mais également la question de pouvoir s'étendre dans d'autres domaines que celui très pointu de son sujet de thèse. Dans certaines interventions, une conception étroite du lien université / entreprises ressort parfois, à savoir qu'il suffisait que le docteur se plie à la discipline industrielle et commerciale de l'entreprise pour que la science académique et celle pratiquée en entreprise se relient. Il pourrait être plutôt envisagé des contrats sur plusieurs années contenant la possibilité de passerelles permettant le passage indifférencié dans les laboratoires publics ou l'entreprise. Malheureusement, il ne semble pas que l'on en prenne le chemin. Enfin, la question culturelle, capitale, n'est pas assez ressortie. Il est indispensable d'ajouter la culture à la compétence. On revient alors à la question d'ouverture et de mobilité. La restriction à une orientation vers l'entreprise serait une erreur, si on n'ouvre pas également les chemins vers la culture. Si compétence et culture vont ensemble, on aura l'excellence.

Glossaire :

CIFRE : Conventions Industrielles dans les Formations par la Recherche

† dépense de recherche développement par rapport au Chiffre d'Affaires des entreprises