



HAL
open science

Les transformations de l'espace qualification des chercheurs des entreprises

Pierre Béret

► **To cite this version:**

Pierre Béret. Les transformations de l'espace qualification des chercheurs des entreprises. [Rapport de recherche] Laboratoire d'économie et sociologie du travail (LEST). 2000, pp.117. halshs-00005807

HAL Id: halshs-00005807

<https://shs.hal.science/halshs-00005807v1>

Submitted on 10 Oct 2022

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial 4.0 International License

LEST



RAPPORT POUR LE COMMISSARIAT
GENERAL DU PLAN
LES TRANSFORMATIONS DE
L'ESPACE DE QUALIFICATION DES
CHERCHEURS DES ENTREPRISES

Pierre BERET

FEVRIER 2000 - AIX-EN-PROVENCE



**RAPPORT POUR LE
COMMISSARIAT GENERAL DU PLAN**

**Les transformations de l'espace de qualification
des chercheurs des entreprises**

Pierre BERET

Bibliothèque - LEST
35, Avenue Jules Ferry
13626 Aix-en-Provence Cx
Tél. 04 42 37 85 01
INV : 11149
COTE : 4 - 1958 bis 1

Février 2000

LABORATOIRE D'ECONOMIE ET DE SOCIOLOGIE DU TRAVAIL
Aix en Provence



"Le présent document constitue le rapport scientifique d'une recherche financée par le Commissariat Général du Plan (convention n° 8 / 1999). Son contenu n'engage que la responsabilité de son auteur. Toute reproduction, même partielle, est subordonnée à l'accord de l'auteur."

REMERCIEMENTS :

Cette recherche n'aurait pas pu s'effectuer sans le concours du Commissariat Général du Plan et de son appel d'offre "Innovation et emploi des chercheurs" de janvier 1999.

Plusieurs personnes ont contribué à la réalisation de ce travail. Je tiens particulièrement à remercier ici :

Monique Méron, qui était à l'époque directrice du bureau des études statistiques sur la recherche au MENRT, qui m'a autorisé avec enthousiasme à utiliser les enquêtes de son service.

L'ensemble des personnes du comité de pilotage qui ont bien voulu discuter un premier rapport intermédiaire et m'ont suggéré maintes améliorations :

Dominique Francoz, directrice du bureau des études statistiques sur la recherche au MENRT.

Yves Jacquin et Alain Lacourrège qui sont en charge de la construction des enquêtes proprement dites. Je tiens tout particulièrement à les remercier pour m'avoir matériellement permis d'accéder aux données, avec tout ce que cela suppose de compétences, de disponibilité et de patience pour répondre à mes nombreuses sollicitations liées à la complexité des fichiers.

Sandrine Haas, responsable des études au service du développement technologique et industriel au CGP.

Stéphane Lhuillery, Maître de Conférence à Paris 13.

Le traitement statistique n'aurait pas été possible sans l'aide informatique que m'a apporté Bernard Duquennoy au Lest.

J'ai par ailleurs bénéficié de l'aide de collègues du Laboratoire qui travaillent actuellement sur l'innovation : Caroline Lanciano, Ariel Mendez, Hiroatsu Nohara, Claude Paraponaris, Nadine Richez-Battesti, Eric Verdier.



TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION	1
PREMIERE PARTIE : PROBLEMATIQUE ET METHODOLOGIE	
Section 1 : Problématique générale.....	5
1.1 : L'espace de qualification français : centralité et remise en cause des marchés internes.....	5
1.2 : L'activité de recherche : espace de qualification et espace d'innovation	7
1.2.1 : L'organisation de la R&D et la gestion des chercheurs	7
1.2.2 : L'éclairage des comparaisons internationales	8
1.3 : L'enquête "chercheurs" : propositions d'analyse.....	10
1.3.1 : Approche générale de l'emploi des chercheurs.....	10
1.3.2 : Caractérisation des firmes et de leur fonction recherche	12
Section 2 : Méthodologie	13
2.1 : Caractéristiques des données et pondération	13
2.2 : Le choix des nomenclatures.....	17
DEUXIEME PARTIE : LES RESULTATS	
Section 1 : Analyse des structures d'emploi.....	20
1.1 : Les diplômés des chercheurs	20
1.2 : Diplômés des chercheurs et caractéristiques des firmes	23
1.2.1 : La taille de l'entreprise	23
1.2.2 : Le secteur de l'entreprise.....	25
1.2.3 : Conclusion	31
Section 2 : Analyse des mobilités	32
2.1 : Diplômés des chercheurs et formes de mobilité	32
2.2 : Diplômés, mobilité et caractéristiques des firmes	39
2.2.1 : Origines et destinations des mobiles en fonction de la taille et du secteur.....	39
2.2.2 : Diplômés et taille de l'entreprise.....	43
2.2.3 : Taux de mobilité, diplômés et taille de l'entreprise	46
2.2.4 : Taux de mobilité, diplômés et secteur de l'entreprise	48
2.2.5 : Conclusion	50
2.3 : Les déterminants des mobilités : les modèles logistiques.....	53
2.3.1 : L'analyse des entrées.....	55
2.3.2 : L'analyse des sorties.....	63
CONCLUSION GENERALE.....	68

ANNEXES

Annexe 1 : Nomenclatures de secteurs et nombre d'entreprises	77
Annexe 2 : Structures d'emploi par sexe pour 1984 et 1997.....	82
Annexe 3 : Mobilités 1984 et 1997 par diplômes détaillés*(taille ou secteur).....	91
Annexe 4 : Principaux résultats avec une pondération sur l'ensemble de la population chercheurs pour 1984 et 1997	97
Annexe 5 : Principaux résultats pour 1991 et comparaisons avec la population qui ne recevra plus le questionnaire "chercheurs" à partir de 1992	106
 BIBLIOGRAPHIE	 116

INTRODUCTION

L'innovation est aujourd'hui considérée comme un élément majeur de la compétitivité des firmes et des nations. Se faisant, elle se retrouve au cœur de nombre d'approches qui en analyse les formes de construction et les conséquences sur le fonctionnement des marchés et des Economies, depuis l'approche schumpétérienne jusqu'à la macro-économie du progrès technique et les théories évolutionnistes. Tout un ensemble d'autres travaux mettent au centre de l'analyse l'entreprise considérée comme une organisation industrielle qui coordonne ses activités au sein desquelles l'innovation joue un rôle central (Gaffard 1990 ; Le Bas 1991). Dans ces cadres, on passe du schéma linéaire et ordonné, qui va de la R&D au produit final, à des liaisons en chaînes (Kline, Rosenberg 1986), aux formes de coordination et d'incitation internes à la firme (Aoki 1988), à l'espace d'innovation (articulation de la R&D aux systèmes industriel et éducatif, Lanciano et alii 1998).

Dans ce type d'analyses, la construction des compétences, et les formes de coordination qui les articulent et les définissent, sont les vecteurs aussi bien de la production des innovations que de ses modalités de "diffusion" du double point de vue interne et externe, ce que certains auteurs ont appelé "la création organisée". L'étude de cette "organisation" de la recherche renvoie à des investigations qui peuvent être de natures très diverses, mais dont une des entrées possibles est l'analyse du marché du travail des chercheurs.

C'est dans cette optique que nous avons répondu à l'appel d'offre du Commissariat Général du Plan sur "l'innovation et l'emploi des chercheurs" qui porte sur le traitement des deux enquêtes réalisées annuellement par le MENRT depuis 1984. La première est relative aux moyens consacrés à la recherche, la deuxième aux diplômés et aux mobilités des chercheurs proprement dits. La demande est indissociablement de nature à la fois informative et analytique. Ainsi, il est précisé dans l'appel d'offre que "disposer de données issues de l'enquête "chercheurs" sera particulièrement intéressant car cela constitue une première". Ainsi, c'est avant tout de statistiques descriptives dont il s'agit, afin de "pouvoir caractériser les structures et les flux des personnels de recherche".

Pour autant, l'élaboration d'informations pertinentes sur ces populations n'exclut évidemment pas une dimension analytique qu'autorisent la construction d'une problématique et des hypothèses qu'elle permet. C'est ce que nous présenterons **dans la première section de la première partie**. Les hypothèses portent sur deux transformations majeures articulées l'une à l'autre. La première dimension renvoie à l'explosion scolaire en France depuis 30 ans, avec une très forte accélération dans les années 80, et notamment pour ce qui est des 3^{èmes} cycles qui entrent en compétition avec les ingénieurs majoritaires dans la R&D. Ce dernier point a aussi des implications sur les formes d'imbrication entre recherche publique et privée. La deuxième dimension est relative aux évolutions des organisations productives et à l'émergence de nouveaux modèles d'entreprises. Trois traits caractérisent ces derniers : le rôle central de la demande, celui de l'architecture technologique et enfin, la place de plus en plus grande de l'innovation dans la compétition économique des firmes. Ces trois propriétés impliquent une transformation des rapports entre l'espace de R&D, l'espace industriel et l'espace de qualification dans le sens d'une intégration plus forte de l'activité de recherche aux autres fonctions de la firme, y compris à la recherche publique qui est un des éléments de l'espace d'innovation.

La nature des données dont nous disposons amène à se centrer sur l'espace de qualification des chercheurs, et les mobilités qui le fondent et le transforment, dans les deux directions évoquées. D'une part les rapports avec le système d'enseignement au travers des diplômes des agents et des recrutements de jeunes entrants dans la vie active. D'autre part, les rapports avec l'espace d'innovation au travers des diverses formes de mobilités qui le construisent : place du marché interne de la firme du point de vue des passages entre fonctions, flux sur le marché externe. Dans tous les cas, la prise en compte du titre scolaire permettra de mettre à jour les lignes de force autour desquelles s'organise la construction des qualifications sur le marché du travail.

Dans **une deuxième section**, nous présenterons les enquêtes du MENRT, et les choix effectués en matières de pondération et de nomenclatures. On dispose des deux enquêtes annuelles de 1984 à 1997. Il est bien sûr indispensable de les coupler puisque toutes les variables permettant de caractériser l'entreprise (taille, secteur, ...) se trouvent dans l'enquête "moyens". De ce point de vue, la première difficulté tient au fait qu'à partir de 1992 le mode d'interrogation et le champ des enquêtes ont été modifiés. Avant 1992, toutes les entreprises concernées recevaient les deux questionnaires. A partir de 1992, le fichier est complété par un certain nombre de nouvelles entreprises susceptibles de réaliser des travaux de R&D (convention cifre, crédit impôt recherche, ..). L'étendue plus importante du champ a conduit à l'utilisation d'un questionnaire simplifié pour l'enquête "moyens" (QS) pour les entreprises les moins ancrées dans la R&D et à qui, en outre, on n'envoie plus le questionnaire "chercheurs". Les autres entreprises reçoivent un questionnaire général pour l'enquête "moyens" (QG) et le questionnaire "chercheurs". Le problème est de savoir s'il faut réaliser la pondération sur l'ensemble de la population ou seulement sur les entreprises à qui a été envoyé le questionnaire à partir de 1992. Compte tenu de la spécificité des entreprises "hors champ" de l'enquête "chercheurs" (dont les particularités sont présentées en annexe 5 pour 1991 qui est la dernière année où tout le champ était couvert), nous avons privilégié une analyse ne portant que sur les entreprises ayant reçu le questionnaire "chercheurs". Les principaux résultats pondérés sur l'ensemble de la population des chercheurs (QG + QS) sont cependant présentés en annexe 4. De même, les nomenclatures de secteurs d'activité ont changé à partir de 1992. Il n'est malheureusement possible de reconstituer la comparabilité qu'à partir des nomenclatures anciennes (qui sont moins performantes) dont le détail se trouve en annexe 1.

La deuxième partie est consacrée aux résultats qui portent sur les années 1997 et 1984. Par ailleurs, un certain nombre de résultats seront produits pour l'année 1991 (annexe 5) dans le double souci d'apprécier la singularité des QS et pour permettre de mieux appréhender les évolutions les plus importantes entre 1984 et 1997. Cette partie sera organisée en deux sections articulées l'une à l'autre. **Dans une première section**, on présentera les données relatives aux structures d'emploi, c'est-à-dire aux stocks de chercheurs en fonction de leur diplôme et d'un certain nombre de caractéristiques de l'entreprise (taille, secteur). Les résultats en fonction du sexe seront exposés en annexe 2. **Dans une deuxième section**, on s'intéressera aux mobilités, c'est-à-dire aux flux d'entrées et de sorties des chercheurs. On analysera tout d'abord ces mobilités par diplôme en fonction de l'origine des entrées et de la destination des sortants (mobilités internes, externes, 2.1). Nous envisagerons ensuite ce qu'il en est des origines et des destinations compte tenu des caractéristiques des firmes (2.2.1), la mise en rapport avec le diplôme n'étant opérée qu'avec la taille de l'entreprise (2.2.2), pour d'évidentes raisons d'effectifs. On mettra ensuite en rapport les flux d'entrées et de sortie avec les stocks de chercheurs, en fonction, là aussi, de leur diplôme ou de la taille ou du secteur (2.2.3 et

2.2.4). Compte tenu de la fragilité de certains résultats, les analyses des mobilités par diplôme détaillé aux deux dates, et par taille ou secteur pour 1997, seront proposées en annexe 3. Pour des raisons assez évidentes d'effectifs, il n'est pas possible d'analyser les mobilités compte tenu à la fois de leur nature (internes, externes), des caractéristiques des chercheurs (diplômes) et de celles des firmes. Pour remédier à cela, on propose pour finir d'utiliser des modèles logit permettant d'apprécier les déterminants des diverses formes de mobilité (2.3).

PREMIERE PARTIE : PROBLEMATIQUE ET METHODOLOGIE.

S'il est communément admis que l'innovation est une dimension centrale de l'avantage comparatif des firmes, la construction des compétences productives forme l'autre axe discriminant de leur efficacité. De ce double point de vue, les salariés ayant une activité de R&D dans les entreprises constituent l'un des facteurs principaux de leur compétitivité. On comprend, du coup, l'enjeu que représente une meilleure compréhension de la manière dont se construisent les compétences des chercheurs.

On peut, tout d'abord, considérer que les chercheurs dans les entreprises privées sont des salariés comme les autres. A ce titre, la construction de leurs compétences relève d'une analyse de leur marché du travail. Plus précisément encore, dans la lignée des travaux réalisés au Lest, c'est l'analyse de l'espace de qualification, qui articule formation initiale et système productif, qui permet de rendre compte de leur professionnalité au travers des formes de mobilité qui fondent cet espace. C'est ce que nous envisagerons brièvement dans un premier temps de la première section. Dans un deuxième temps, on peut avancer que ce cadre doit être précisé compte tenu de la spécificité de cette activité. On sait en effet que la "production" de découvertes est une activité qui n'est déconnectée ni des autres services de l'entreprise, ni de l'espace d'innovation plus général dans lesquels elle s'imbrique. Ici aussi, la mobilité entre différentes fonctions dans l'entreprise ou avec le secteur de la recherche publique est centrale. C'est ce que nous présenterons dans un deuxième temps. L'articulation de ces deux conceptions complémentaires de la construction des compétences des chercheurs permettra de donner sens aux traitements de l'enquête dite "chercheurs" qui seront présentés dans un troisième temps.

Dans la deuxième section, nous exposerons les choix que nous avons opérés en ce qui concerne la pondération, le problème principal tenant à un changement, au cours de la série d'enquêtes, dans la méthode utilisée et le champ couvert. Nous aborderons aussi la question des nomenclatures utilisées, notamment pour le secteur de l'entreprise, où, là aussi, il y a eu des changements durant la période d'observation.

Même si cela transparaîtra largement dans les analyses qui vont suivre, il paraît néanmoins souhaitable de souligner au préalable les raisons qui expliquent notre grand intérêt pour cet appel d'offre. Deux équipes sont actuellement engagées au Lest dans des opérations de recherche relatives aux activités de R&D. La première, dans le cadre du programme européen TSER, porte sur une analyse des rapports entre le système d'enseignement supérieur et l'organisation des activités d'innovation dans les firmes. Cinq pays et trois secteurs sont étudiés, en collaboration avec des équipes étrangères, l'équipe du Lest (E. Verdier, C. Lanciano, H. Nohara, C. Paraponaris) ayant la responsabilité de l'ensemble. La deuxième, dans le cadre du programme CNRS sur l'identité européenne, porte sur la gestion des ressources humaines et l'innovation dans les firmes multinationales européennes en posant la question de l'unicité de la GRH des personnels de R&D. Trois secteurs et deux entreprises multinationales par secteur sont étudiés par l'équipe (A. Mendez, P. Béret, C. Paraponaris, N. Richez-Battesti). De nature avant tout monographique et qualitative, ces recherches sont néanmoins fortement articulées au système d'enseignement initial et aux mobilités aussi bien nationales qu'internationales. Il y a donc de très fortes complémentarités entre les problématiques et les investigations intensives (micro et méso) que nous menons et les

analyses extensives (plus méso et macro) susceptibles d'être réalisées dans le cadre de cet appel d'offre.

Section 1 : Problématique générale.

Cette section reprend la réponse que nous avons rédigée en janvier 1999 pour le Commissariat Général du Plan. La problématique et les hypothèses qui y sont formulées ont très fortement guidé les choix techniques (pondération) et les traitements que nous avons réalisés à partir de septembre, lorsque nous avons pu disposer des enquêtes.

1.1 : L'espace de qualification français : centralité et remise en cause des marchés internes.

On sait qu'en France plus qu'ailleurs, le marché du travail s'est construit autour de la centralité des marchés internes d'entreprise (Béret, Dupray 1998a, Nohara 1995, Silvestre 1986). Cette centralité des marchés internes renvoie à des questions théoriques et pratiques cruciales pour l'analyse et la compréhension des transformations du marché du travail : mécanismes de construction des qualifications et formes d'investissements corrélatifs pertinents, types de formation initiale et continue congruentes avec leurs modalités de mise en oeuvre, principes de construction des trajectoires professionnelles et des carrières salariales, ... Nos travaux antérieurs nous ont amenés à montrer que la question des marchés internes renvoyait de manière plus générale à celle de la mobilité et des systèmes de mobilité qui les construisent. Ceci s'explique par le fait que les relations entre formation ou qualification et production, qui forment l'espace de qualification, passent par l'analyse des médiations qui les construisent et qui s'expriment principalement à travers cette mobilité dont le marché interne n'est qu'une des formes possibles. Par ailleurs, l'importance des marchés internes résulte largement de certaines propriétés des marchés des produits, impliquant l'existence d'une main-d'œuvre stabilisée susceptible d'acquérir les compétences que nécessite ce type de production. C'est notamment de ce point de vue que la spécificité de l'activité de recherche amène, de manière particulière, à l'intégration de l'espace d'innovation dans l'analyse.

De manière générale, au début des années 70, les deux traits caractéristiques du modèle français étaient une absence massive de formation - en particulier professionnelle - des actifs et, corrélativement, une construction de la qualification au sein même de l'entreprise articulée sur le poste et un système de classifications balisant les mobilités sur les marchés internes. Ces deux éléments impliquaient une très forte prédominance des marchés internes pour la construction des qualifications, notamment du point de vue du salaire et des promotions. On peut déjà se demander comment les mécanismes en place à cette époque ont évolué depuis. Dans les années 90, il y a apparition de trois phénomènes forts :

- Une explosion de la scolarisation qui pose la question de la généralité du diplôme par rapport à la construction de qualifications dans les marchés internes.
- L'apparition de formations professionnelles mieux organisées par rapport au monde de l'entreprise qui tendent à s'articuler à des niveaux élevés de formation générale, ce qui renforce le caractère de transversalité de la qualification scolaire sur le marché.

- Le développement de nouvelles technologies appelant d'autres formes d'organisation, de division du travail et de compétences, avec, du point de vue de ces dernières, un avantage certain pour les plus scolarisés.

Ces trois phénomènes introduisent des contradictions fortes avec les principes qui régissaient antérieurement l'espace de qualification. Ces tensions antagoniques peuvent se lire à travers plusieurs faits empiriques. Tout d'abord, par rapport à l'ancienneté dans l'entreprise, celui d'une augmentation de cette dernière couplée à une forte baisse de son rendement salarial qui est même négatif pour certaines catégories de salariés (Béret 1992). Ces éléments suggèrent que l'exacerbation de l'immobilité est plus subie que gérée, et renvoie largement à la non-existence de principes transversaux entre entreprises assurant la dynamique des qualifications comme en Allemagne, soit, comme au Japon, de principes internes à l'entreprise assurant une flexibilité compatible avec l'ancienneté. Par rapport à la formation continue dans l'entreprise (complémentaire à l'ancienneté dans la construction des compétences) et aux promotions, le fait que toutes les deux renvoient maintenant moins à une augmentation des qualifications, dans une logique de capital humain, qu'à une logique d'incitation à l'effort et de sélection des salariés jugés par ailleurs les plus performants (Béret, Dupray 1998b).

Très brièvement résumées ici, les transformations des principes de construction de l'espace de qualification s'appliquent, bien sûr, aussi au cas des chercheurs du secteur privé. On peut ainsi se demander quelles ont été les conséquences de l'explosion scolaire sur les recrutements et les mobilités. Certes, les chercheurs n'ont jamais été les plus mal lotis du point de vue de la formation initiale, et partant, leurs marchés internes, contrairement à la grande majorité des autres salariés, étaient construits sur des populations bien formées. On peut cependant s'interroger sur les formes de concurrence introduites par la forte augmentation des 3^{èmes} cycles universitaires et des ingénieurs munis d'un doctorat (par exemple, base 100 en 1986, le nombre d'ingénieurs sortants en 1996 est de 170 alors que l'on a 185 pour les sortants d'un 3^{ème} cycle de Sciences (dea/dess et doctorats), avec des effectifs quasi équivalents pour les deux populations) ? Sur le tarissement de l'accès à cette activité des salariés les moins formés (promotion) ? Sur un changement des rapports avec la recherche publique dans la mesure où une plus grande part des chercheurs privés en viendraient de par leur doctorat (mobilité) ? Sur une nouvelle définition des relations entre ancienneté dans l'entreprise et dans la fonction (autres compétences requises pour accéder et/ou valorisation des savoirs R&D dans d'autres fonctions) ? Sur une plus grande généralité des connaissances permettant mobilités nationales ou internationales sur les marchés externes ? Ainsi par exemple, il n'est pas anodin de noter que la mobilité inter-firmes était salarialement très pénalisante pour les diplômés des grandes écoles en 1977 alors que ce n'est plus le cas en 1993 (Béret, Daune-Richard, Dupray, Verdier 1997).

Une approche générale par l'espace de qualification permet de fonder l'importance d'un certain nombre de mobilités à prendre en compte pour saisir les transformations dans la construction des professionnalités. Pour autant, et de manière complémentaire, il convient d'intégrer la spécificité de l'activité de recherche afin de mieux caractériser l'espace qui la définit. C'est l'examen de l'espace d'innovation qui va nous permettre de revenir sur certains éléments afin de mieux les préciser.

1.2 : L'activité de recherche : espace de qualification et espace d'innovation.

Il convient maintenant de mieux spécifier l'activité de recherche elle-même. Pour ce faire, nous utiliserons principalement les travaux réalisés au Lest dont on trouvera une liste en bibliographie, et que nous ne citerons pas dans le détail ici ¹. Ce faisant, il ne s'agit pas d'ignorer l'intérêt de la foisonnante littérature sur ces thèmes, mais plutôt d'illustrer à la fois notre intérêt pour l'enquête "chercheurs", et la richesse produite par l'articulation de travaux de nature plus monographique dans un cas, statistique dans l'autre. Nous procéderons pour ce faire en deux temps : une approche historique de l'activité recherche dans les firmes avec ce que cela implique dans la prise en compte de l'espace d'innovation d'une part, les résultats que l'on peut tirer des comparaisons internationales pour notre propos d'autre part.

1.2.1 : L'organisation de la R&D et la gestion des chercheurs.

Il s'agit d'explicitier le mouvement de structuration de la R&D des entreprises à partir de la fonction recherche. Comment s'organise cette fonction dans l'entreprise ? La fonction de chercheur peut-elle être distinguée de celle d'ingénieur (ont-ils une formation spécifique par rapport aux autres ingénieurs, quelle est leur carrière...) ? Est-ce la même fonction dans tous les secteurs, selon les périodes historiques ? Comment évolue cette fonction en relation avec les stratégies d'entreprises ? Quelle est la nature des stratégies technologiques ? Quel est le sens de la convergence des structures de R&D vers le management par projets ? Comment se transforment les relations entre espace public et espace privé de recherche ?

Une étude historique permet d'identifier plusieurs moments-clefs dans le suivi de cette fonction :

Avant-guerre et dans l'immédiat après-guerre, les ingénieurs qui font de la recherche dans l'industrie sont de deux types : ceux auxquels cette activité a été formellement prescrite, et ceux qui, dans l'exercice d'autres fonctions, sont amenés à faire de la recherche plus ou moins déclarée, "en perruque". L'activité des premiers est souvent de l'application de résultats de la recherche fondamentale aux objectifs de l'entreprise, celle des seconds est liée directement à des difficultés dans le processus de production. Ceux qui ont pour fonction essentielle la R&D sont attirés par les prouesses des "universitaires" et reproduisent leurs modèles. Les ingénieurs techniques sont insérés dans l'organisation hiérarchique de l'entreprise comme n'importe quel ingénieur. Il n'y a pas de possibilité de mobilité entre les deux fonctions, les ingénieurs poursuivent leur ascension professionnelle qui les conduit vers des responsabilités de plus en plus gestionnaires, tandis que les chercheurs approfondissent leurs spécialités. Il n'existe pas d'organisation reconnue spécifique à la R&D

A partir des années 1960, et de façon échelonnée et variée selon les secteurs, l'industrie se dote d'organisation spécialisée dans la R&D. Des laboratoires se développent rattachés directement à la direction de l'entreprise. Des ingénieurs sont recrutés directement pour devenir chercheurs et la fonction de chercheur industriel devient un métier. Des techniciens sont eux aussi affectés à la recherche. Ces unités se structurent selon des disciplines pertinentes pour l'innovation dans l'entreprise mais surtout par types de filières de produits (par exemple en chimie produits fluorés, etc..). Elles ont un responsable qui a sous son

¹ Cette sous-section 1.2 a principalement été rédigée par Caroline Lanciano et Hiroatsu Nohara.

autorité directe l'ensemble des salariés qui lui sont affectés. La répartition des tâches qu'il organise reproduit la division "travaux conceptuels" et "travaux d'expérimentation prescrits" en affectant les ingénieurs aux premières tâches et à l'encadrement des secondes, et les techniciens à l'exécution des secondes.

A partir du milieu des années 1980, les politiques des entreprises consistent à intégrer la R&D dans le processus de production, ce qui conduit à de nouvelles formes d'organisation dans l'entreprise, mais aussi à un positionnement différent des ingénieurs et des chercheurs. Ce n'est plus une direction de la recherche qui définit les objectifs des laboratoires de recherche, mais la direction "produits" qui doit intégrer rapidement les besoins des industriels aval. Les laboratoires sont de plus en plus organisés en filières produit. La direction de la recherche gère de moins en moins l'ensemble des demandes en provenance des autres directions de l'entreprise (la recherche se fait par projet), et les chercheurs grâce à un système hiérarchique pyramidal classique. Les chercheurs, qui sont issus de formation d'ingénieur, complétée par un doctorat passé dans les laboratoires universitaires, sont de moins en moins des professionnels permanents. La grande majorité des chercheurs n'assure cette fonction que pour 4 à 5 ans et en début de carrière. Les techniciens, qui sont des bacs+2, sont les seuls permanents des unités de recherche, les seuls à être les dépositaires des savoirs et des savoir-faire acquis lors des projets. Cette mobilité des hommes, et cette flexibilité de l'organisation, entraînent un basculement dans la valeur accordée aux différents savoirs des acteurs dans le processus. La place des techniciens dans l'équipe de recherche et dans l'entreprise en est modifiée. Les directions des centres de recherche reconnaissent cette transformation et s'interrogent sur l'équilibre professionnel dans leurs laboratoires. Les pouvoirs publics prennent en compte, à partir de l'après-guerre, la R&D publique comme facteur de la compétitivité des entreprises et les grandes firmes ont tendance à internaliser des projets de recherche autrefois détenus par les seuls laboratoires publics. Quel statut conférer à cette opération ? Quelle est l'intensité des collaborations entre ces deux espaces ? Quelles sont les mobilités entre eux ? Comment distinguer les statuts de chercheur et d'ingénieur dans ces deux registres d'investigation scientifique ?

Ces éléments incitent fortement à repenser les relations entre marchés interne et externe des chercheurs et ingénieurs. Plusieurs recherches menées au lest ont permis de caractériser les différents mouvements affectant, au travers des activités de R&D, la gestion de l'emploi des chercheurs. Sans entrer ici dans le détail de principaux résultats, il faut noter la construction de typologies sur les différents référentiels des chercheurs industriels, des trajectoires professionnelles très différentes entre les chercheurs, les ingénieurs et les techniciens, des différences sectorielles en matière de recrutement et de validation des compétences (double compétence favorisée pour les uns, compétence unique pour les autres). Ainsi, par rapport aux évolutions historiques présentées, qui suggèrent qu'en tendance les ingénieurs n'occupent qu'un temps la fonction recherche, ces analyses montrent qu'il n'en était pas de même dans la chimie et la pharmacie où les ingénieurs munis d'un doctorat sont des permanents de la recherche.

1.2.2: L'éclairage des comparaisons internationales.

On s'intéressera ici principalement à des comparaisons France-Japon sur la place des ingénieurs dans l'innovation, notamment du point de vue des systèmes de mobilité. La catégorie de chercheurs n'était pas spécifiée dans ces études, mais une large concordance dans

le cas de la France entre les chercheurs et les ingénieurs diplômés (ingénieurs-docteurs) en rend les conclusions pertinentes pour le propos. Deux méthodes d'investigation ont été employées : des entretiens approfondis avec les ingénieurs et un cadrage statistique (cependant assez sommaire et délicat).

Le constat le plus robuste est que les ingénieurs français connaissent plus de mobilité externe que les ingénieurs japonais, en particulier en début de leur carrière qui correspond au processus de "matching". Les différences entre eux s'estompent progressivement au-delà de 40 ans, même si les ingénieurs français mettent en oeuvre plus souvent une stratégie individuelle de carrière sur le marché externe du travail. Ce qui est intéressant ici, c'est de relier ces deux systèmes différents de mobilité externe à la façon dont chaque pays (secteur) diffuse les connaissances technologiques dans son espace national (sectoriel). On peut, par exemple, se demander si la mobilité externe plus fréquente dans un secteur donné contribue à la construction de la "compétitivité" dudit secteur, ce qui pourrait se traduire en termes d'augmentation des effectifs de R&D par exemple ? Ou en terme d'augmentation des résultats, entendus au sens large, de la firme (d'où la pertinence d'un couplage de l'enquête qui est l'objet de cet appel d'offre avec d'autres enquêtes contenant ce type d'information).

D'autre part, on peut noter que les ingénieurs français semblent autant, sinon plus, mobiles que les ingénieurs japonais au sein de l'entreprise. Les modalités d'organisation de ces mobilités internes y sont cependant très différentes. Les ingénieurs japonais ont des mobilités internes que l'on peut qualifier de proximité, en ce sens qu'il s'agit de mouvements progressifs entre des postes ou des fonctions qui sont très proches techniquement. En outre, ces mobilités en chaîne sont très étroitement surveillées ou organisées par la hiérarchie technique. Par contre, les ingénieurs français ont des mobilités internes qui peuvent être définies en termes de rupture et qui procèdent par grands sauts entre des fonctions ou des "territoires" qu'ils construisent autour d'eux (ils se déplacent plus souvent à leur initiative, entre les différents services marketing, recherche, étude stratégique, commercial, production). En France, la compétence des ingénieurs repose précisément sur la maîtrise de tels sauts qui traduit alors leur aptitude à s'adapter à des situations différentes. Cette forme de mobilité "brownienne" peut produire, à un moment donné, des succès techniques ou scientifiques exceptionnels, mais en même temps, elle montre une certaine faiblesse pour l'accumulation collective des compétences dans la durée. Les expériences individuelles ne s'additionnent pas nécessairement, lorsque les mobilités ont lieu de façon désordonnée et trop fréquente. On peut donc tout d'abord se demander si ces caractéristiques des ingénieurs français restent valables lorsque l'on s'intéresse aux seuls chercheurs ? Quand-est-il, lorsque l'on prend en compte le type de diplôme (ingénieur - docteur, chercheurs d'origine universitaire, diplômés étrangers, etc.) ? Par exemple, les chercheurs d'origine universitaire ont-ils tendance à rester plus longtemps dans la filière recherche que les autres ?

Par ailleurs, on sait que le cycle de recherche (durée de projet) est très différent selon la nature du produit ou le secteur industriel. Par exemple, on a besoin de presque 10 ans pour mettre au point un nouveau produit pharmaceutique, alors que dans les semi-conducteurs, le cycle de développement est de 3 ans. Couplée aux évolutions de l'organisation du travail et, plus généralement, à celles de l'espace d'innovation précédemment exposées, cette question du cycle de recherche ne peut avoir que d'importantes répercussions sur la gestion des carrières et des mobilités. Que constate-t-on de ce point de vue en fonction des secteurs ?

1.3 : L'enquête "chercheurs" : propositions d'analyse.

L'objet de cet appel d'offre, dont on peut penser qu'il constitue une première phase de travaux plus approfondis à mener ultérieurement, est de parvenir à une caractérisation de l'emploi des chercheurs et de ses évolutions dans le temps. Les traitements que l'on se propose de mener découlent directement des analyses qui viennent d'être exposées. On peut distinguer deux grands niveaux : des investigations générales d'une part, des spécifications de nature plus méso ou plus analytiques d'autre part.

Au plan de la méthode, on dispose des données pour 14 années (de 1984 à 1997). Il ne paraît pas de prime abord judicieux d'entreprendre des analyses pour chacune de ces années. On se propose de mener l'analyse des évolutions par une comparaison entre les deux années les plus éloignées dont nous disposons (1984 et 1997), en nous donnant un troisième point de lecture (1991) permettant d'apprécier la temporalité des évolutions constatées.

Le premier point à envisager sera celui de la pondération. Les biais éventuels liés aux non-réponses doivent être corrigés en fonction de ce qui paraît central du point de vue de l'objet étudié (l'emploi des chercheurs). Comme on vient largement de l'exposer, ce sont les variables de secteur et de taille de l'entreprise qui serviront de base au redressement.

1.3.1 : Approche générale de l'emploi des chercheurs.

Il s'agit ici de caractériser de manière globale les structures et les mobilités des chercheurs. Autrement dit, cela signifie qu'il faut commencer à mettre au jour les principales propriétés de l'espace de qualification de cette population et ses transformations dans le temps.

Dans ce cadre, le premier point à approfondir concerne la construction des rapports entre le système d'enseignement et les emplois sur le marché du travail. L'hypothèse est celle d'une élévation, parmi les salariés, des détenteurs d'un doctorat couplé, ou non, avec un diplôme d'ingénieur (bien que certaines informations laissent supposer une baisse actuelle des recrutements de ce type de diplômés). De même, on devrait enregistrer une augmentation de la part des diplômés étrangers parmi les chercheurs. Par ailleurs on devrait, constater une augmentation du nombre des femmes parmi cette population, même si elles y sont minoritaires, compte tenu de leur plus fort taux d'accès à l'enseignement supérieur. Le fait que les femmes soient relativement moins nombreuses que les hommes dans les 3^{èmes} cycles (où elles représentent 43% des effectifs en 1992, Marry 1995) est contrebalancé par leur présence plus importante dans des activités professionnelles de type recherche-études (qui représentent 46 % des emplois pour les femmes ingénieurs de moins de 30 ans en 1990, contre seulement 38% pour les hommes, Marry 1992).

Le deuxième point relève d'une analyse des mobilités par lesquelles se réalisent ces changements de structures, et, conjointement, des transformations dans d'autres formes de mobilités qui en découlent. Il s'agit donc d'analyser les recrutements et les départs selon les différentes dimensions qui caractérisent l'espace de qualification considéré :

- Les rapports avec le système d'enseignement : on peut penser que les embauches à la sortie de la scolarisation concernent de plus en plus les possesseurs d'un doctorat. A l'inverse, pour des raisons liées aux caractéristiques anciennes du système d'enseignement, les

départs à la retraite restent majoritairement dominés par des salariés n'ayant pas ce titre. De même, on peut avancer l'hypothèse que l'augmentation des diplômés en nature et en niveaux a diminué l'accès au travail de chercheur par promotion interne.

- Les rapports avec le système de recherche publique : les flux de recrutement en provenance de cette dernière devraient être en augmentation, de même que l'on peut penser que les départs vers cette activité sont eux aussi en hausse (mais il ne sera cependant pas possible de vérifier cela). Dans tous les cas, on peut là aussi avancer l'hypothèse que c'est au travers des doctorats que ces liens se sont confortés, et que se sont donc les détenteurs de ces titres qui les concrétisent par leur mobilité.
- Les rapports avec les autres pays : on s'attend à ce qu'aussi bien les recrutements que les départs, depuis ou vers l'étranger, soient en forte hausse, la recherche étant une des activités qui dans la "mondialisation" des économies est probablement la plus "internationale". On devrait donc notamment constater une augmentation dans les recrutements de chercheurs dotés d'un diplôme étranger. De manière plus générale, on pourra d'ailleurs apprécier si ces salariés sont plus "mobiles", que cela soit sur le marché international, national, ou interne à la firme ².
- Les rapports avec le marché externe de la recherche privée nationale : on peut faire l'hypothèse d'une augmentation des arrivées et des départs sur ce marché. Cette hypothèse est soutenue par la concurrence accrue dans cette activité et par le fait que le doctorat donne une grande visibilité marchande à l'extérieur de la firme. On a déjà d'ailleurs noté que la mobilité inter-firmes n'était plus salarialement pénalisante en 1993 pour les détenteurs d'un diplôme de grandes écoles. Notons que cette hypothèse n'est pas vérifiée si l'on considère l'ensemble des salariés quelle que soit leur qualification, "la crise" de l'emploi dissuadant les agents les moins bien pourvus en capital humain d'entreprendre une telle mobilité (tout en n'étant pas rémunérés de ce point de vue puisque l'ancienneté n'apporte plus rien salarialement). Si un même mécanisme est à l'œuvre pour les chercheurs, on doit s'attendre à ce que les détenteurs des plus hauts diplômes soient relativement plus mobiles que les autres en 1996 par rapport à ce qu'il en était au début des années 80.
- Le marché interne de la firme : la plus grande intégration de l'activité recherche aux autres fonctions de l'entreprise implique que l'on doit s'attendre à une augmentation des mouvements à partir, et vers, l'activité de chercheur. Le fait que l'information sur la nature de ces autres fonctions n'existe pas est évidemment préjudiciable pour fonder une analyse plus précise sur la nature de l'imbrication de la recherche aux autres activités de la firme et donc, sur une caractérisation de leur marché interne. Il sera cependant tout à fait intéressant, comme dans les autres cas de mobilité, d'analyser les mouvements internes en fonction des qualifications scolaires des salariés : on peut penser que dans certain cas, le doctorat "enferme" dans la fonction alors qu'il est un facteur d'élargissement des compétences dans d'autres. Ces cas de figure sont évidemment très variables en fonction

² Puisque l'une des critiques récurrentes faites au système français d'enseignement supérieur est celle d'une "immobilité" géographique dans les modalités de formation, qui se traduirait par des comportements professionnels ultérieurs plus "figés" en terme d'activités ou de lieux. De ce point de vue, un diplôme étranger serait soit le fait d'un français mobile pour sa formation, soit d'un étranger qui ne saurait avoir nos travers nationaux.

aussi bien la taille du marché interne que constitue l'activité de recherche que de la nature même de cette dernière. C'est ce type de questionnements qui sera réalisé dans un deuxième niveau d'analyse.

1.3.2 : Caractérisation des firmes et de leur fonction recherche.

De manière volontaire, les analyses qui viennent d'être exposées ne supposent pas de différences entre les entreprises dans lesquelles travaillent les chercheurs. Autrement dit, cette première caractérisation de l'espace de qualification s'est focalisée sur les rapports entre système d'enseignement (qualification scolaire des agents) et système de mobilité. Il ne fait cependant pas de doute que ce dernier est aussi largement fonction des diverses propriétés des firmes qui concourent à le produire. Il est donc maintenant indispensable de les introduire dans le raisonnement.

Pour l'essentiel, il s'agira de reprendre les diverses analyses présentées précédemment et de les approfondir en tenant compte de l'acteur entreprise. Plusieurs dimensions peuvent être mobilisées pour cela :

- Le secteur constitue probablement la caractéristique la plus importante pour spécifier le processus d'innovation des entreprises et les systèmes de mobilité qui le fondent. On a déjà largement évoqué les raisons qui expliquaient cela : nature de l'activité recherche (disciplines mobilisées, filières produits singulières), cycle de recherche différencié, liens particuliers avec la recherche publique, On a aussi pointé certaines des conséquences de ces propriétés sur les emplois de chercheurs et les formes de mobilités qui les définissent : mobilités internes (chercheurs permanents ou temps plus ou moins bref d'une carrière, accumulation des compétences par des mobilités inter-fonctions de proximité ou de rupture), mobilités externes plus ou moins fortes en fonction des liens avec la recherche publique, selon les formes de concurrence sectorielle, nationale et internationale, etc. La richesse même de la dimension "secteur" rend, bien sûr, illusoire le fait de rendre compte de chacune de ses composantes au travers de la variable "secteur". Cette dernière constitue cependant bien un résumé pertinent de propriétés centrales pour l'analyse. Ces dernières peuvent d'ailleurs être précisées par la prise en compte d'autres dimensions.
- La taille de l'entreprise est un bon indicateur de l'importance du marché interne de la firme, qu'il s'agisse du marché des chercheurs lui-même ou du marché interne total incluant les mobilités inter-fonctions. De même, bien qu'elle soit corrélée avec la taille, l'importance financière de la R&D constitue un bon indicateur à la fois des moyens matériels de l'activité de recherche et du poids objectif et subjectif de cette dernière dans l'entreprise, ce qui n'est pas sans rapport avec la nature et l'importance des mobilités internes et externes.

On pourrait bien sûr évoquer d'autres dimensions. Mais pour être un peu cumulatifs, les résultats doivent être articulés, ce qui implique de combiner entre-elles les dimensions jugées les plus importantes (secteur et taille et/ou importance financière, ...). A l'évidence, il va rapidement y avoir des problèmes d'effectifs que l'on pourra résoudre en jouant sur la finesse des nomenclatures. Mais dans tous les cas, s'agissant de statistiques descriptives, on ne saurait multiplier à loisir les dimensions susceptibles d'être pertinentes.

Section 2 : Méthodologie.

La demande du Commissariat Général du Plan est indissociablement de nature à la fois informative et analytique. Ainsi, il est précisé dans l'appel d'offre que "disposer de données issues de l'enquête "chercheurs" sera particulièrement intéressant car cela constitue une première". Ainsi, c'est avant tout de statistiques descriptives dont il s'agit, afin de "pouvoir caractériser les structures et les flux des personnels de recherche". Pour autant, la construction d'informations pertinentes sur ces populations n'exclut évidemment pas une dimension analytique qui autorise la problématique et les hypothèses qui viennent d'être présentées. On se propose aussi, notamment pour le traitement des flux caractérisant les marchés internes et externes, d'utiliser des modèles logit qui permettront une analyse plus approfondie des systèmes de mobilité.

2.1 : Caractéristiques des données et pondération.

Ce travail s'appuie sur deux enquêtes annuelles réalisées par le MENRT relatives l'une aux moyens consacrés à la recherche, l'autre aux chercheurs proprement dits :

- L'enquête "moyens" est une enquête annuelle obligatoire qui recense les ressources consacrées à la R&D par les entreprises et les organismes professionnels (dernières données publiées : Gandon, Jacquin 1999). Outre les aspects financiers, on dispose aussi du nombre de chercheurs (personnes physiques ou équivalents temps plein), ce qui permet de connaître la population totale concernée.
- L'enquête "chercheurs" est une enquête non obligatoire complémentaire de la précédente. Le questionnaire comprend trois parties. La 1^{ère} est relative au stock de chercheurs personnes physiques au 31/12 de l'année, selon leur diplôme et leur sexe. La 2^{ème} concerne les entrées dans l'entreprise durant l'année selon leur origine en 5 postes et leur diplôme. Enfin, la 3^{ème} fournit les sorties durant l'année selon leur destination en 3 postes et leur diplôme.

On dispose des deux enquêtes annuelles de 1984 à 1997. Il est bien sûr indispensable de les coupler puisque toutes les variables permettant de caractériser l'entreprise (taille, secteur, ...) se trouvent dans l'enquête "moyen". De ce point de vue, la première difficulté tient au fait qu'à partir de 1992 le mode d'interrogation et le champ des enquêtes ont été modifiés. Avant 1992, toutes les entreprises concernées recevaient les deux questionnaires. A partir de 1992, le fichier est complété par un certain nombre de nouvelles entreprises susceptibles de réaliser des travaux de R&D (convention cifre, crédit impôt recherche, ..). L'étendue plus importante du champ a conduit à l'utilisation d'un questionnaire simplifié pour l'enquête "moyens" (QS) pour les entreprises les moins ancrées dans la R&D et à qui, en outre, on n'envoie plus le questionnaire "chercheurs". Les autres entreprises reçoivent un questionnaire général pour l'enquête "moyens" (QG) et le questionnaire "chercheurs". Ainsi, voici ce que l'on obtient pour les années extrêmes :

Tableau 1 : entreprises interrogées dans l'enquête "moyens" et entreprises ayant répondu à l'enquête "chercheurs".

	1984		1997	
	entreprises interrogées	réponses "chercheurs"	entreprises interrogées	réponses "chercheurs"
QG + "chercheurs"	1611	1385	1539	1335
QS sans "chercheurs"	-	-	1559	-
Total entreprises	1611	1385	3098	1335

La première question concerne la définition de la population mère à partir de laquelle on pourra réaliser la pondération (nous verrons ultérieurement selon quelle technique). Pour 1984, il n'y a pas de problème particulier puisque toutes les entreprises ont reçu les 2 questionnaires. La pondération peut se réaliser à partir de l'effectif chercheurs personnes physiques déclaré dans "moyens" par les 1611 entreprises (soit 45 393 chercheurs).

Le problème est assez largement différent pour 1997. Si l'on définit la population mère par rapport à l'ensemble des 3098 entreprises (pour un effectif de 78 300 chercheurs), on fait l'hypothèse lourde que les 1559 entreprises qui n'ont pas reçu le questionnaire "chercheurs" (pour un effectif de 9576 chercheurs) ont les mêmes propriétés que celles qui l'ont reçu. Il n'en est évidemment rien puisque ces dernières, avec un nombre d'entreprises presque équivalent (1539), déclarent un effectif de chercheurs de 68 724. Par exemple, voici ce qu'il en est des effectifs de chercheurs par taille d'entreprise en 1997 :

Tableau 2 : chercheurs selon la taille de l'entreprise et le type d'enquête

Taille de L'entreprise	Enquête "chercheurs" : 1335 QG ayant répondu		Enquête "moyens" : 1559 QS sans "chercheurs"	
	effectifs	répartition	effectifs	répartition
< à 500	12462	21,8	8205	85,6
≥ à 500 et < 3000	18690	32,6	1308	13,7
≥ à 3000	26092	45,6	63	0,7
ensemble	57244	100	9576	100

Devant cette hétérogénéité, en ayant en tête que le but est de permettre une comparabilité avec la série 1984-1991, plusieurs solutions sont envisageables pour 1997 :

- Opérer une pondération à partir des seuls effectifs en affectant à chaque firme un coefficient égal à : chercheurs des 3098 firmes / chercheurs des 1335 qui ont répondu à l'enquête "chercheurs" (soit 78 300 / 57 244). Au niveau de l'analyse par diplôme, cette procédure est la moins perturbante (elle ne change pas les répartitions, c'est-à-dire les pourcentages de tel ou tel diplôme), seuls les effectifs sont plus élevés. L'avantage de cette image "vraie"³ des diplômes de l'ensemble des chercheurs est cependant largement contrebalancé par le fait que les analyses par taille d'entreprises ou par secteurs sont alors

³ "Vraie" au sens où l'on ne peut pas mieux faire. Rien ne garantit, cependant, que ces entreprises, à la fois plus petites et sectoriellement très différentes, emploient dans les mêmes proportions les mêmes types de diplômes. Nous allons y revenir ci-après.

faussées. En effet, seules les structures (de tailles et/ou sectorielles) des entreprises **répondantes** à l'enquête "chercheurs" sont retenues.

- Intégrer dans la pondération des éléments que l'on suppose importants pour comprendre le marché du travail des chercheurs (on a retenu la taille de l'entreprise et son secteur d'appartenance). Si on applique cette pondération à la population totale, comme précédemment, on a alors une image "vraie" aussi bien pour les diplômés que pour les deux éléments retenus. On fait cependant l'hypothèse très forte que les 1559 QS ont une gestion de leurs chercheurs homologue à celle des 1539 QG, aussi bien du point de vue de la composition de leurs salariés (en termes de diplômés) que des formes de mobilité qui concourent à la structuration de l'activité de R&D. Si tel n'était pas le cas, les comparaisons avec les séries précédentes seraient faussées puisque l'on dispose, pour ces dernières, de l'information complète. On montrera dans la section 2 de la 2^{ème} partie que les modes de gestion des chercheurs sont très différents selon la taille de la firme, ce qui accroît le risque de biais lié à l'introduction de QS de petite taille à plus de 85% ⁴.
- Ne retenir que les seules entreprises ayant reçu le questionnaire "chercheurs" et reconstituer pour la série 84-91 une population mère identique. C'est cette dernière solution qui a été adoptée et que nous allons maintenant présenter plus en détail en précisant, notamment, ses avantages par rapport aux autres solutions.

A partir de 1992, trois critères permettent de distinguer la population QG auquel sera aussi envoyé le questionnaire "chercheurs" : avoir des dépenses internes de recherche développement (DIRD) supérieures à 5 millions de francs, ou être soit filiale d'un groupe soit être une société de recherche marchande. Il est tout à fait possible d'appliquer ces critères à l'enquête de 1984 (nous avons retenu une DIRD supérieure à 4 millions pour tenir compte de l'inflation, particulièrement marquée dans les années 84-85). Par rapport au tableau 1 pour 1984, les 1611 entreprises interrogées se scindent en 1020 entreprises "équivalentes QG" 1997 (qui représentent 43 479 chercheurs) et 591 "équivalentes QS" (pour 1914 chercheurs).

Le premier avantage de cette méthode est d'assurer la plus grande comparabilité possible entre les deux séries d'enquêtes. Si l'hypothèse que les QS sont spécifiques du point de vue de la gestion de leurs chercheurs est fondée, le souci de comparabilité devient d'autant plus crucial que les entreprises de ce type sont de plus en plus nombreuses, puisqu'elles représentent 36,7 % des firmes et 4,2 % des effectifs chercheurs en 1984 contre respectivement 50,3 % et 12,2 % en 1997 (pour des développements sur la concentration de la R&D, Gandon, Jacquin 1999). Il est d'ailleurs possible d'analyser en quoi les "équivalents QS" 1984-1991 sont singuliers ou non, et d'apprécier ainsi un peu le biais éventuel entraîné par leur possible intégration dans la population des QG à partir de 1992. **On présente en annexe 5 (IA et IB) ce qu'il en est pour l'année 1991 et on analyse de façon systématique les caractéristiques des uns et des autres.** Il en ressort que les QS sont doublement singuliers : de part leurs caractéristiques de taille et de secteur, et la faiblesse de leur R&D, ils ont des modes différents de gestion de leurs chercheurs ; à taille et secteur identiques, la faiblesse de leur activité de R&D implique des

⁴ Puisque ces dernières représentent (9576 * 85,6%) soit 8197 chercheurs, pour un effectif "QG" de 14500 quand la taille est < à 500. Dans ce cas, les effectifs "QS", relativement modestes, acquièrent un poids très important dans ce type d'analyse (ainsi que les biais corrélatifs éventuels).

types singuliers de gestion des ressources humaines. Pour ce qui est de 1984, on peut aussi se faire une idée de la particularité des QS en comparant leurs diplômes avec celui des QG⁵ :

Tableau 3 : Diplômes des chercheurs en 1984 en fonction de populations "équivalentes" à celles de 1997.

Types de Population	Diplômes								effectifs
	docteurs	doc médecine	doc ingénieur	ingénieur	licence ⇒ dea	promo	étranger	ensemble	
Equivalent QG	5,9	2,9	3,4	59,9	10,1	16,0	1,9	100	36 598
Equivalent QS	5,1	2,2	3,7	49,7	10,1	27,8	1,5	100	1740

On note ainsi que parmi les "équivalents QS", les chercheurs sont nettement moins souvent ingénieurs et qu'ils sont beaucoup plus nombreux à accéder à cette fonction par promotion (sont notamment mis ici les chercheurs ayant au plus un bac + 2). Il est bien sûr impossible de savoir ce qu'il en est de ce point de vue en 1997 (puisque l'information n'existe pas). Mais si un tel phénomène perdurait, il faut insister sur le fait qu'une pondération effectuée sur l'ensemble des populations (84 et 97) fausserait doublement les résultats. Tout d'abord, du point de vue de la comparaison, cela reviendrait à diminuer le poids des ingénieurs (et corrélativement, à augmenter l'importance des promotions) pour 1984 par rapport à 1997. Mais plus grave encore, et cela constitue le deuxième avantage de la méthode retenue, **l'image "vraie"** du marché du travail des chercheurs en 1997 serait entachée d'un excès d'ingénieur et d'un manque de promotion. Comme il est impossible de corriger ce biais éventuel, il semble préférable de s'en tenir à l'analyse des presque 90% de chercheurs pour lesquels l'information existe.

Le revers de la médaille, puisqu'elles en ont toutes un, c'est justement qu'il n'y aura pas une analyse de l'ensemble du marché du travail des chercheurs. Plus précisément encore, la méthode que nous allons retenir a pour inconvénient de ne pas donner un reflet exact des populations par taille ou par secteur d'entreprise (même si elle nous paraît plus juste, ou ... moins risquée pour ce qui est des diplômes et des flux). Aussi, malgré les problèmes de biais qui viennent d'être évoqués, nous présenterons en annexe 4 les principaux résultats à partir d'une pondération portant sur l'ensemble de la population des chercheurs. Ces résultats présentent l'intérêt majeur d'être "vrais" pour ce qui est des effectifs par taille ou secteur (puisque l'on a le nombre de chercheurs déclarés dans l'enquête "moyens"). Par contre, comme nous l'avons vu, l'analyse par diplôme et l'étude des mobilités est plus sujette à caution (sauf pour 1984 où l'information existe pour toutes les entreprises) .

Les populations mères (à partir des enquêtes "moyens") définies, il convient d'en venir à la pondération proprement dite. Du point de vue des effectifs, la situation est donc la suivante :

⁵ Dans ce tableau, les effectifs sont ceux de l'enquête "chercheurs", les effectifs respectifs, définissant les 2 populations mères à partir desquels seront faites les pondérations, sont ceux du paragraphe précédent, à savoir 43 479 et 1914.

Tableau 4 : Effectifs des populations mères et des populations à redresser

	1984		1997	
	Pop mère enq. "moyens"	Effectifs enq. "chercheurs"	Pop mère enq. "moyens"	Effectifs enq. "chercheurs"
Q G	43 479	36 598	68 724	57 244
Q S	1914	1740	-	-

Il s'agit donc de corriger les absences de réponses à l'enquête "chercheurs" pour les entreprises qui ont reçu le questionnaire mais n'ont pas répondu. Pour tenir compte d'éventuels biais dans les non-réponses, la pondération a été réalisée à partir du secteur d'appartenance (en 8 postes, cf. annexe 1) et de la taille de la firme (en 4 postes : < à 500 ; ≥ à 500 et < 2000 ; ≥ à 2000 et < 5000 ; ≥ à 5000). Les effectifs d'entreprises selon cette double répartition sont présentés en annexe 1.

La pondération s'est effectuée sur les effectifs de stocks de chercheurs après élimination des réponses non ventilées. Il faut d'ailleurs noter au passage que les effectifs de l'enquête "chercheurs" ont déjà été partiellement redressés par le MENRT pour les firmes les plus importantes. Lorsque cela était possible, si l'entreprise n'a pas répondu l'année n mais a répondu en n - 1 ou en n + 1, les effectifs ont été "reconduits" l'année n. Au plan pratique, on a employé une méthode itérative sur les marges du tableau (taille * secteur) en faisant :
 pondération = population mère par taille / population à redresser par taille, puis,
 pondération = population mère par secteur / effectifs de l'étape précédente par secteur, etc.
 La pondération varie de 0,946 à 1,566 pour 1984 et de 0,973 à 1,474 pour 1997.

Le coefficient de pondération s'applique, bien entendu, aussi aux flux. Cependant, il y a un certain nombre de non-réponses pour ces derniers. Tout d'abord, sur l'origine des entrées, 108 chercheurs sont en non-réponses en 1984, 320 en 1997. D'autre part, on ignore les diplômes des entrants pour 83 chercheurs en 1984 et 21 en 1997, pour les sorties on a respectivement 86 et 319. Les effectifs très importants en 1997 pour ce qui est des origines des entrées et des diplômes des sortants sont relatifs à une seule grande entreprise que l'on a réintégré dans l'analyse (pour cette entreprise, on avait les diplômes des entrants, on les a affectés en leur donnant les origines moyennes de la population correspondante en terme de taille et de secteur, on avait d'autre part les destinations des sortants, on leur a affecté les diplômes moyens de la population correspondante).

2.2 : Le choix des nomenclatures.

Pour les diplômés, on a privilégié un découpage assez détaillé en considérant qu'il s'agissait aussi de produire, autant que faire se peut, de l'information pure et simple sur le marché du travail de ces populations. Dans certains cas, les effectifs, surtout pour les mobilités, pourront être un peu faibles. Ainsi, on a distingué :

- Les docteurs selon la nature de leur doctorat :
 - docteurs,
 - docteurs en médecine, en pharmacie, en chirurgie dentaire ou titre de docteur vétérinaire.
 - diplôme d'ingénieur suivi d'un doctorat.
- Les ingénieurs.
- Les diplômés universitaires de la licence au DEA ont été regroupés.

- L'accès par la promotion, c'est-à-dire motivé par une grande expérience professionnelle de certaines techniques plutôt que par la possession de diplômes universitaires. Doivent notamment être inclus ici les chercheurs dont les diplômes sont de niveau bac+2 au plus.
- Les diplômes étrangers.

Pour la taille de l'entreprise, on a privilégié un découpage en 4 postes qui renvoie aux seuils les plus couramment retenus ⁶:

- Moins de 500 salariés représentant les "PME" de la R&D.
- De 500 à moins de 2000 salariés.
- De 2000 salariés à moins de 5000 salariés.
- 5000 salariés ou plus.

Pour le secteur, la difficulté tient au fait que les nomenclatures ont changé à partir de 1992. Pour les périodes 1992 – 1997, le MENRT a mis au point une nomenclature en 25 postes particulièrement bien adaptée à la R&D (ainsi qu'un regroupement plus synthétique en 8 postes). Mais il est impossible de passer des catégories de 84 – 91 à ces codes. A l'inverse, il est possible, à partir des NAF, de reconstruire pour 92 – 97 le code DGRST utilisé pour 84 – 91. Même si ce code DGRST est "moins performant", c'est le seul moyen d'assurer les comparaisons sectorielles sur l'ensemble de la période d'observation. On a dans un premier temps construit un code en 8 postes qui se rapproche, autant que faire se peut, du code en 8 postes du MENRT. Dans un deuxième temps, on a affiné ce code en 8 postes pour les secteurs où il y avait beaucoup de chercheurs pour aboutir à un code à 14 postes. Au niveau de la présentation, ce dernier décompose les secteurs 4, 6 et 7, les autres secteurs (1, 2, 3, 5 et 8), déjà analysés dans le code en 8 postes, sont regroupés dans une catégorie "autres". On trouvera en annexe 1 le mode de construction de ces deux recodages.

Les nomenclatures d'entrées et de sorties de l'entreprise sont celles du questionnaire. Pour les entrées, malgré des problèmes d'effectifs, on a conservé les origines "recherche publique" et "étranger" parce qu'elles permettent d'opérationnaliser certains éléments très importants de la problématique :

Pour les entrées :

- 1 : entrant dans la vie active (y compris CIFRE)
- 2 : ayant exercé précédemment d'autres fonctions dans l'entreprise
- 3 : venant d'une autre entreprise privé ou publique ou d'un centre technique
- 4 : venant de la recherche publique (enseignement supérieur et organismes publics de recherche)
- 5 : venant de l'étranger

Pour les sorties :

- 1 : mutation au sein de l'entreprise vers d'autres services
- 2 : démissions, licenciements, fin de contrats, mutations vers d'autres entreprises
- 3 : retraites, décès

⁶ Pour des raisons de trop faibles effectifs d'entreprises pour le secteur "autres industries manufacturières" lors du croisement avec la taille pour réaliser la pondération, les classes de taille pour ce seul secteur sont – 500, 500 à –1500, 1500 à –3000, 3000 et plus.

DEUXIEME PARTIE : LES RESULTATS.

Comme cela a déjà été évoqué, la présentation des résultats répond à un double souci. D'une part, apporter de l'information sur le fonctionnement et les évolutions du marché du travail des chercheurs dans la mesure où l'on sait peu de chose aujourd'hui sur ces questions. D'autre part, fournir un certain nombre d'analyses sur ces points pour lesquels on a formulé une série d'hypothèses à partir d'une problématique générale sur cet espace de qualification.

Concilier ces deux impératifs (informations et analyses) pour les deux objets traités (marché du travail et évolutions temporelles de ce dernier) nécessitent d'opérer des choix de présentation. Pour ne pas "noyer" l'analyse au milieu de tableaux trop nombreux, nous proposons de privilégier l'année 1997 pour les commentaires sur le fonctionnement du marché du travail (qu'il s'agisse des structures d'emploi ou des mobilités). Les aspects de transformations seront évoqués principalement par rapport à 1984, année pour laquelle les résultats seront mis dans le texte. Pour ces deux années, nous présenterons aussi les principaux résultats avec la pondération sur l'ensemble des chercheurs (annexe 4). Par ailleurs, un certain nombre de résultats seront produits pour l'année 1991 (annexe 5) dans un double but. D'une part, pour estimer les singularités des entreprises qui ont une faible activité de R&D et qui ne recevront plus le questionnaire "chercheurs" à partir de 1992 (et que nous avons exclu de l'analyse présentée dans le corps de ce rapport). D'autre part, pour permettre de mieux apprécier les évolutions les plus importantes entre 1984 et 1997 (ou, cas sûrement plus marginaux, de pointer des transformations de sens contraire entre les deux séries (84-91, 92-97), dont le résultat aboutit à une stabilité entre les dates extrêmes des séries).

Cette partie sera organisée en deux sections articulées l'une à l'autre. Dans un premier temps, on présentera les données relatives aux structures d'emploi, c'est-à-dire aux stocks de chercheurs en fonction de leur diplôme et d'un certain nombre de caractéristiques de l'entreprise (taille, secteur). Les résultats en fonction du sexe seront exposés en annexe 2. Dans un deuxième temps (section 2), on s'intéressera aux mobilités, c'est-à-dire aux flux d'entrées et de sorties des chercheurs. On analysera tout d'abord ces mobilités par diplôme en fonction de l'origine des entrées et de la destination des sortants (mobilités internes, externes, 2.1). Nous envisagerons ensuite ce qu'il en est des origines et des destinations compte tenu des caractéristiques des firmes (2.2.1), la mise en rapport avec le diplôme n'étant opérée qu'avec la taille de l'entreprise (2.2.2), pour d'évidentes raisons d'effectifs. On mettra ensuite en rapport les flux d'entrées et de sortie avec les stocks de chercheurs, en fonction, là aussi, de leur diplôme ou de la taille ou du secteur (2.2.3 et 2.2.4). Compte tenu de la fragilité de certains résultats, les analyses des mobilités par diplôme détaillé aux deux dates, et par taille ou secteur pour 1997, seront proposées en annexe 3. Pour des raisons assez évidentes d'effectifs, il n'est pas possible d'analyser les mobilités compte tenu à la fois de leur nature (internes, externes), des caractéristiques des chercheurs (diplômes) et de celles des firmes. Pour remédier à cela, on propose pour finir d'utiliser des modèles logit permettant d'apprécier les déterminants des diverses formes de mobilité (2.3).

Section 1 : Analyse des structures d'emploi.

Cette première section a pour objet d'analyser les effectifs de chercheurs en fonction de leur diplôme d'une part (cf. 2.2, première partie pour le détail des nomenclatures), et de prendre ensuite en compte certaines caractéristiques des entreprises où s'effectue l'activité de R&D.

1.1 : Les diplômes des chercheurs.

Le premier point à aborder est indiscutablement celui des effectifs de chercheurs compte tenu de leur diplôme :

Tableau 1 : effectifs chercheurs par diplôme et évolutions entre 1984 et 1997.

Diplômes	1984	1997	1997 base 100 en 1984
Docteurs	2514	4936	196
Doc. médecine	1226	2153	176
Doc- ingénieurs	1478	2971	201
Ingénieurs	26074	37166	143
Licence \Rightarrow dea	4335	9548	220
Promotion	7050	10088	143
Etrangers	800	1863	233
Ensemble	43479	68725	158

Champ : effectif redressé correspondant uniquement aux entreprises ayant reçu le questionnaire (cf. 2.1)

On note tout d'abord que le nombre de chercheurs a augmenté de plus de moitié sur la période (indice 158 en 1997). Cette hausse s'est surtout réalisée durant les années 80, puisqu'on compte 63572 chercheurs en 1991 (cf. annexe5), soit un indice de 146 par rapport à 1984, ce qui rejoint les résultats sur les chercheurs équivalents temps plein où l'on note une augmentation dans les années 80 et un accroissement bien moindre dans les années 90 (Gandon, Jacquin 1999). Compte tenu des transformations dans les rapports entre le système d'enseignement supérieur et l'espace d'innovation, on a formulé trois hypothèses à l'issue de la problématique :

- Celle d'une élévation des détenteurs d'un doctorat, couplé ou non avec un diplôme d'ingénieur. On constate bien ici que leur effectif s'est accru de manière plus importante que celui de l'ensemble de la population, particulièrement pour les docteurs (hors médecine) et les docteurs-ingénieurs (indice 196 et 201).
- Celle d'une diminution de l'accès à la fonction de chercheur par promotion, c'est-à-dire pour les populations ayant au mieux un diplôme de niveau III. Même si cette catégorie a augmenté en valeur absolue, sa progression est moindre que celle des autres catégories (et égale à celle des ingénieurs).
- Celle d'une augmentation des chercheurs munis d'un diplôme étranger. Même si le poids de cette catégorie reste assez limité, sa progression sur la période est la plus forte de toutes.

Un peu mécaniquement, si la part des catégories qui viennent d'être évoquées augmente, celle des ingénieurs ne peut que tendre à baisser, et c'est bien ce que l'on constate ici, même si ces derniers restent de très loin majoritaires parmi les chercheurs. De même, on aurait pu s'attendre à une diminution relative des chercheurs munis d'un titre scolaire de niveau bac+3 à

bac+5 compte tenu de la concurrence plus forte des agents munis d'un titre supérieur. A l'évidence il n'en est rien puisque cette catégorie enregistre une des plus fortes augmentations d'effectifs sur la période. Il y a donc bien des activités de R&D "spécifiques" en ce sens qu'elles ne se conforment ni aux apprentissages universitaires acquis dans le cadre du doctorat, ni à ceux acquis dans les grandes écoles d'ingénieurs. Les travaux monographiques menés actuellement au Lest suggèrent qu'une partie de l'explication se trouve dans la création de nouvelles spécialités (par exemple, en pharmacie, la bio-informatique) pour lesquelles il n'existe pas de doctorat, mais où l'on demande aux postulants une double compétence de niveaux maîtrise-DEA.

Il faut maintenant examiner de plus près l'importance de chaque diplôme aux deux dates :

Tableau 2 : Diplômes et sexe en 1984 et 1997

Diplômes	1984			1997		
	Hommes	Femmes	Ensemble	Hommes	Femmes	Ensemble
Docteurs	5,5 85,2	8,2 14,8	5,8 100	6,5 74,0	10,6 26,0	7,2 100
Docteurs médecine	2,1 66,1	9,3 33,9	2,8 100	1,9 49,4	9,0 50,6	3,1 100
Docteur- ingénieurs	3,4 90,1	3,3 9,9	3,4 100	4,3 81,1	4,6 18,9	4,3 100
Ingénieurs	61,6 92,1	45,8 7,9	60,0 100	56,4 85,8	43,4 14,2	54,0 100
Licence ⇒ dea	8,6 77,0	22,1 23,0	10,0 100	12,5 73,9	20,6 26,1	13,9 100
Promotion	16,9 93,7	9,9 6,3	16,2 100	15,8 88,6	9,4 11,4	14,7 100
Etrangers	1,9 91,9	1,4 8,1	1,8 100	2,8 84,6	2,4 15,4	2,7 100
Ensemble	100 89,7	100 10,3	100 100	100 82,3	100 17,7	100 100
Effectifs	38977	4503	43479	56609	12116	68725

Champ : effectif redressé correspondant uniquement aux entreprises ayant reçu le questionnaire (cf. 2.1)

Il est maintenant possible de chiffrer plus précisément les conséquences des constats qui viennent d'être évoqués :

- Les docteurs représentent 14,6 % des chercheurs en 1997 (contre 12 % en 1984).
- L'accès par promotion est du même ordre (14,7 %) mais baisse par rapport à 1984 (16,2 %).
- L'importance des bacs+3à5 est lui aussi du même ordre (13,9 %) et en forte progression.
- Le poids des diplômes étrangers est très faible (2,7 %) bien qu'en augmentation.
- La place des ingénieurs reste prédominante puisque plus de la moitié des chercheurs ont ce "seul" titre (54 % contre 60 % en 1984).

Ces évolutions ont eu lieu durant la décennie 80 (pendant laquelle le nombre de chercheurs a fortement crû), les structures par diplômes sont très proches en 1991 de celles de 1997 (cf. annexe 5, tableau 1, QG).

On avait aussi formulé l'hypothèse d'une part plus importante (bien que très minoritaire) des femmes dans la population des chercheurs, tenant aussi bien à une plus forte accélération de leur taux d'accès à l'enseignement supérieur qu'à une orientation professionnelle vers les activités études-recherches plus marquée. On constate effectivement que la part des femmes atteint 17,7 % en 1997 (contre 10,3 % en 1984). On note aussi que leur présence est particulièrement forte parmi les docteurs (et notamment parmi les docteurs en médecine, seule catégorie où elles se trouvent être majoritaires en 1997) et parmi les diplômés bac+3à5.

1.2 : Diplômes des chercheurs et caractéristiques des firmes.

Les analyses qui précèdent vont maintenant être reprises en prenant successivement en compte la taille de l'entreprise puis son secteur d'appartenance.

1.2.1 : la taille de l'entreprise.

Il faut tout d'abord insister sur le fait que la taille et l'entreprise est un indicateur fort de l'importance du marché interne de la firme d'un double point de vue. D'une part, il est une mesure (indirecte) de l'importance de l'activité de R&D, c'est-à-dire de son poids objectif (importance du marché interne "recherche") et subjectif (valorisation de l'activité) à l'intérieur de la firme. D'autre part, la taille est en rapport avec l'importance du marché interne hors R&D, en ce sens qu'elle informe (indirectement) sur les possibilités (et les besoins) de mobilités entre fonctions à l'intérieur de l'entreprise ⁷. Nous le verrons ultérieurement (tableau 7 à 10 de la section 2), aussi bien les entrées que les sorties de l'activité recherche sont très largement déterminées par la taille de l'entreprise, et cela est encore plus vrai pour 1997.

Tableau 3 : diplômés et taille de l'entreprise en 1984

Diplômes	Taille de l'entreprise				Ensemble
	< 500	≥ 500 < 2000	≥ 2000 < 5000	≥ 5000	
Docteurs	9,5 23,3	7,2 26,2	5,3 15,7	4,2 34,8	5,8 100
Docteurs médecine	8,3 41,5	5,9 43,7	1,1 6,9	0,5 7,9	2,8 100
Docteur- ingénieurs	5,2 21,5	4,1 25,1	4,0 19,9	2,4 33,5	3,4 100
Ingénieurs	46,9 11,1	53,4 18,7	59,7 17,0	66,8 53,2	60,0 100
Licence ⇒ dea	13,1 18,6	10,6 22,2	8,9 15,3	9,2 43,9	10,0 100
Promotion	13,8 12,0	16,4 21,2	19,7 20,9	15,6 45,9	16,2 100
Etrangers	3,2 24,4	2,4 27,1	1,3 12,3	1,4 36,2	1,8 100
Ensemble	100 14,1	100 20,9	100 17,1	100 47,8	100 100
Effectifs	6147	9102	7450	20780	43479

Champ : effectif redressé correspondant uniquement aux entreprises 1997 ayant reçu le questionnaire (cf. 2.1)

⁷ C'est notamment pour cette raison que la taille nous semble être un meilleur indicateur que les dépenses en R&D qui n'informent, que bien plus indirectement encore, sur l'importance du marché interne de la firme.

Tableau 4 : diplômes et taille de l'entreprise en 1997

Diplômes	Taille de l'entreprise				Ensemble
	< 500	≥ 500 < 2000	≥ 2000 < 5000	≥ 5000	
Docteurs	9,1 26,9	9,4 32,7	5,8 12,4	5,2 28,0	7,2 100
Docteurs médecine	4,8 32,3	7,0 55,8	2,1 10,6	0,1 1,3	3,1 100
Docteur- ingénieurs	5,8 28,4	5,5 31,4	3,8 13,5	3,0 26,7	4,3 100
Ingénieurs	48,4 18,9	51,1 23,5	56,6 16,2	58,0 41,3	54,0 100
Licence ⇒ dea	15,9 24,1	13,0 23,2	12,5 13,9	14,0 38,8	13,9 100
Promotion	12,3 17,6	10,8 18,2	15,4 16,3	18,2 47,8	14,7 100
Etrangers	3,7 28,4	3,3 30,0	3,8 21,7	1,4 19,9	2,7 100
Ensemble	100 21,1	100 24,9	100 15,5	100 38,5	100 100
Effectifs	14493	17112	10660	26461	68725

Champ : effectif redressé correspondant uniquement aux entreprises ayant reçu le questionnaire (cf. 2.1)

Comme cela a déjà été évoqué lors de la discussion sur la pondération, la concentration relative de la R&D dans les grandes entreprises a baissé en 1997 par rapport à 1984. Ainsi, les très grandes entreprises représentent 38,5 % des effectifs chercheurs à cette date contre 47,8 % en 1984⁸ (pour d'autres indicateurs que le seul nombre de chercheurs, Gandon, Jacquin 1999). Ce phénomène est encore plus fort si on le juge à partir de l'ensemble de la population des chercheurs (rappelons que les marges de ces tableaux par taille et secteur sont statistiquement correctes) puisqu'on a respectivement 33,7% et 45,8% (annexe 4, tableaux 3 et 4).

Outre le constat fort que ces grandes entreprises emploient bien plus souvent des ingénieurs (58 %) que les autres (la taille est en lien systématique avec le taux d'ingénieur qui décroît avec la baisse des effectifs de la firme), trois autres faits les caractérisent particulièrement :

- Elles ont un recours bien moindre à des chercheurs munis d'un doctorat (8,3 %), alors que de manière un peu contre intuitive, ce sont les firmes les plus petites qui en emploient le plus (19,7 %).
- Signe de l'importance de leur marché interne⁹, c'est dans les grandes entreprises que l'on accède le plus au métier de chercheur par promotion puisque cette catégorie y représente 18,2 % des postes.
- Enfin, alors que l'on s'attendrait à ce que ces grandes firmes aient, plus que les autres, une activité de R&D internationale, et qu'à ce titre, elles aient plus souvent recours à des

⁸ Là aussi, les transformations étaient largement réalisées au début des années 90, puisque l'importance des grandes firmes est identique en 1991 à celle de 1997 (cf. annexe 5, tableau 9).

⁹ A vrai dire, cette catégorie inclut aussi les recrutements externes de chercheurs ayant au mieux un diplôme bac+2. L'analyse des mobilités en fonction de l'origine ou de la destination montre cependant que cette catégorie se construit très majoritairement à partir de mouvements sur le marché interne de la firme (cf. annexe 3, tableaux 1 à 4).

chercheurs munis d'un diplôme étranger, c'est le contraire que l'on constate. Ce sont elles qui en occupent le moins (1,4 % de leurs chercheurs).

Du point de vue des évolutions, ces constats étaient déjà, en gros, les mêmes en 1984, et ils étaient accentués pour ce qui est de l'emploi des docteurs (7,1 % dans les grandes firmes, 23 % dans les plus petites).

On note aussi que les hommes sont bien plus souvent que les femmes dans de très grandes entreprises (40,1% contre 30,9%), sauf pour les ingénieurs qui y travaillent dans des proportions égales (annexe 2, tableaux 1 à 4). Le taux de féminisation des très grandes entreprises est passé de 8,6% en 1984 à 14,1% en 1997 (pour des moyennes aux deux dates de 10,3% et 17,6%, cf. annexe 2, tableau 5).

1.2.2 : Le secteur de l'entreprise.

Le secteur constitue probablement l'une des caractéristiques les plus importantes pour spécifier le processus d'innovation des entreprises et les systèmes de mobilité qui le fondent. On a déjà largement évoqué dans la problématique les raisons qui expliquaient cela : nature de l'activité recherche (disciplines mobilisées, filières produits singulières), cycles de recherche différenciés, liens particuliers avec la recherche publique, On a aussi pointé certaines des conséquences de ces propriétés sur les emplois de chercheurs et les formes de mobilités qui les définissent : mobilités internes (chercheurs permanents ou temps plus ou moins bref d'une carrière, accumulation des compétences par des mobilités inter-fonctions de proximité ou de rupture), mobilités externes plus ou moins fortes en fonction des liens avec la recherche publique, selon les formes de concurrence sectorielle, nationale et internationale, etc.

La richesse même de la "dimension" secteur rend, bien sûr, illusoire le fait de rendre compte de chacune de ses composantes au travers de la "variable" secteur. Cette dernière constitue cependant bien un résumé pertinent de propriétés centrales pour l'analyse. Pour autant, un commentaire pertinent sur les résultats exposés nécessite des connaissances approfondies sur chaque secteur qui vont bien au-delà de nos propres compétences. On se contentera donc de noter les faits les plus saillants, en laissant à des lecteurs plus avertis le soin d'en tirer des conclusions plus pertinentes.

Le changement de nomenclature en 1992 a obligé à recomposer un code sur la base de celui utilisé antérieurement (cf. 2.2, 1^{ère} partie, et annexe 1). Deux découpages seront présentés : un premier en 8 postes numérotés de 1 à 8, un deuxième en 14 postes qui affine les secteurs dans lesquels il y a beaucoup d'effectifs. Au niveau de la présentation, ce dernier décompose les secteurs 4, 6 et 7, les autres secteurs (1, 2, 3, 5 et 8), déjà analysés dans le code en 8 postes, sont regroupés dans une catégorie "autres".

Tableau 5 : diplômes et secteurs en 8 postes en 1984.

Secteurs	Diplômes								effectifs
	docteurs	doc médecine	doc ingénieur	ingénieur	licence ⇒ dea	promo	étranger	ensemble	
1 agricult agro-alim.	3,0 6,6	1,8 1,9	4,1 5,3	2,7 61,3	3,1 11,8	1,8 10,8	3,3 2,3	2,6 100	1150
2 énergie ind extract	9,7 8,7	0,1 -	9,1 4,8	7,2 66,4	6,8 10,4	3,4 8,5	4,4 1,2	6,5 100	2812
3 autres ind manuf	1,7 6,4	- -	3,3 7,6	1,5 61,2	1,0 6,6	1,6 17,0	1,0 1,2	1,5 100	650
4 chimie pharma,	34,5 12,6	95,5 17,1	38,1 8,2	8,1 30,6	24,8 15,6	11,6 11,9	33,8 3,9	15,8 100	6864
5 sidérurgie métall méca	6,9 5,6	0,1 -	12,2 5,9	7,2 61,1	4,5 6,4	8,4 19,2	7,2 1,9	7,1 100	3081
6 électric électro, optic	28,7 4,3	1,3 0,1	17,1 1,5	42,5 66,6	36,6 9,5	38,9 16,5	29,8 1,4	38,3 100	16655
7 matériel transport	9,4 2,5	0,8 0,1	8,8 1,4	24,1 67,2	16,1 7,4	26,8 20,2	12,8 1,1	21,5 100	9354
8 services industriels	6,1 5,3	0,4 0,2	7,2 3,6	6,7 59,7	7,2 10,6	7,6 18,4	7,8 2,1	6,7 100	2913
ensemble	100 5,8	100 2,8	100 3,4	100 60,0	100 10,0	100 16,2	100 1,8	100 100	43479

Champ : effectif redressé correspondant uniquement aux entreprises 1997 ayant reçu le questionnaire (cf. 2.1)

Ancienne nomenclature dgrst différente de celles habituellement utilisées depuis le début des années 90 (cf. 2.2)

Tableau 6 : diplômes et secteurs en 8 postes en 1997.

Secteurs	Diplômes								effectifs
	docteurs	doc médecine	doc ingénieur	ingénieur	licence ⇒ dea	promo	étranger	ensemble	
1 agricult agro-alim.	4,6 12,0	2,0 2,2	3,6 5,6	2,7 53,3	2,6 13,1	1,7 8,9	5,0 4,9	2,8 100	1908
2 énergie ind extract	5,2 7,4	0,1 -	11,1 9,5	5,9 63,7	3,3 9,3	2,6 7,7	4,4 2,4	5,0 100	3453
3 autres ind manuf	1,2 6,2	0,2 0,5	1,6 5,0	1,2 47,5	1,7 17,6	2,1 22,5	0,4 0,7	1,4 100	936
4 chimie pharma,	35,0 15,4	94,3 18,1	32,8 8,7	7,7 25,4	19,7 16,7	12,2 10,9	28,9 4,8	16,3 100	11221
5 sidérurgie métall méca	5,6 6,2	0,1 0,1	10,7 7,1	7,6 63,1	3,6 7,7	5,8 13,1	6,8 2,8	6,5 100	4491
6 électric électro, optic	27,3 5,1	1,9 0,2	24,4 2,8	40,6 57,5	43,5 15,8	41,6 16,0	37,3 2,6	38,2 100	26245
7 matériel transport	11,5 4,0	0,9 0,1	8,2 1,7	24,5 63,8	13,1 8,8	28,7 20,3	9,8 1,3	20,8 100	14284
8 services industriels	9,6 7,7	0,6 0,2	7,7 3,7	9,7 58,5	12,4 19,2	5,2 8,5	7,3 2,2	9,0 100	6186
ensemble	100 7,2	100 3,1	100 4,3	100 54,1	100 13,9	100 14,7	100 2,7	100 100	68725

Champ : effectif redressé correspondant uniquement aux entreprises ayant reçu le questionnaire (cf. 2.1)

Ancienne nomenclature dgrst différente de celles habituellement utilisées depuis le début des années 90 (cf. 2.2)

Tableau 7 : diplômes et secteurs en 14 postes en 1984.

Secteurs	Diplômes									effectifs
	docteurs	doc médecine	doc ingénieur	ingénieur	licence ⇒ dea	promo	étranger	ensemble		
4.1 chimie	15,6 12,0	8,4 3,2	27,9 12,5	5,7 45,6	7,3 9,7	6,3 13,4	14,9 3,6	7,6 100		3288
4.2 pharmacie	16,6 14,3	87,1 36,4	6,1 3,1	1,1 10,2	15,7 23,2	3,5 8,4	16,4 4,5	6,8 100		2925
4.3 matériaux	2,2 8,6	- -	4,1 9,3	1,2 47,2	1,7 11,5	1,9 20,3	2,6 3,2	1,5 100		651
6.1 matériel optique, medic	1,6 6,0	0,4 0,8	1,4 3,0	1,7 62,9	1,2 7,7	1,5 15,2	3,9 4,5	1,6 100		699
6.2 matériel info, bureau	5,2 3,0	- -	3,0 1,0	11,8 70,6	12,9 12,8	7,4 12,0	3,7 0,7	10,1 100		4357
6.3 matériel électrique	3,2 4,3	0,7 0,5	2,4 1,9	5,0 68,2	2,9 6,7	4,5 16,6	4,5 1,9	4,4 100		1902
6.4 électronique	18,7 4,9	0,2 -	10,2 1,6	24,0 64,8	19,5 8,8	25,5 18,6	17,6 1,5	22,3 100		9697
7.1 matériel transport	3,1 2,3	0,2 0,1	4,5 1,9	8,8 67,2	2,9 3,6	10,7 22,3	10,6 2,5	7,8 100		3392
7.2 aéronautique	6,3 2,6	0,6 0,1	4,3 1,1	15,4 67,3	13,2 9,6	16,0 19,0	2,2 0,3	13,7 100		5962
Autres (1,2,3,5,8)	27,4 6,5	2,3 0,3	36,0 5,0	25,3 62,1	22,6 9,2	22,7 15,1	23,6 1,8	24,4 100		10607
ensemble	100 5,8	100 2,8	100 3,4	100 60,0	100 10,0	100 16,2	100 1,8	100 100		43479

Champ : effectif redressé correspondant uniquement aux entreprises 1997 ayant reçu le questionnaire (cf. 2.1)

Ancienne nomenclature dgrst différente de celles habituellement utilisées depuis le début des années 90 (cf. 2.2)

Tableau 8 : diplômés et secteurs en 14 postes en 1997.

Secteurs	Diplômes								effectifs
	docteurs	doc médecine	doc ingénieur	ingénieur	licence ⇒ dea	promo	étranger	ensemble	
4.1 chimie	22,7 17,5	34,0 11,4	23,9 11,1	4,6 26,4	10,1 15,1	8,2 12,9	19,6 5,7	9,3 100	6411
4.2 pharmacie	9,8 14,4	60,0 38,3	3,3 2,9	1,0 10,8	8,3 23,4	2,5 7,3	5,4 3,0	4,9 100	3377
4.3 matériaux	2,4 8,3	0,3 0,4	5,6 11,5	2,1 55,4	1,3 8,5	1,5 10,7	4,0 5,2	2,1 100	1432
6.1 matériel optique, medic	6,7 8,6	0,9 0,5	5,2 4,0	5,7 55,4	7,8 19,4	3,8 10,0	4,3 2,1	5,6 100	3836
6.2 matériel info, bureau	5,1 7,7	0,1 -	1,4 1,2	4,0 45,5	5,5 15,9	9,0 27,8	3,2 1,8	4,8 100	3281
6.3 matériel électrique	1,4 3,5	0,1 0,1	4,3 6,4	3,3 61,4	2,3 11,2	2,8 14,2	3,3 3,1	2,9 100	1970
6.4 électronique	14,1 4,1	0,9 0,1	13,5 2,3	27,6 59,8	27,9 15,5	26,0 15,3	26,6 2,9	25,0 100	17158
7.1 matériel transport	4,7 3,9	0,5 0,2	5,9 3,0	10,1 63,7	5,5 9,0	10,2 17,5	8,5 2,7	8,5 100	5865
7.2 aéronautique	6,8 4,0	0,5 0,1	2,2 0,8	14,5 63,9	7,6 8,7	18,6 22,2	1,3 0,3	12,3 100	8420
Autres (1,2,3,5,8)	26,2 7,6	2,9 0,4	34,7 6,1	27,2 59,6	23,7 13,4	17,4 10,4	23,9 2,6	24,7 100	16974
ensemble	100 7,2	100 3,1	100 4,3	100 54,1	100 13,9	100 14,7	100 2,7	100 100	68724

Champ : effectif redressé correspondant uniquement aux entreprises ayant reçu le questionnaire (cf. 2.1)
Ancienne nomenclature dgrst différente de celles habituellement utilisées depuis le début des années 90 (cf. 2.2)

Au niveau du code en 8 postes, on note tout d'abord que les docteurs sont très fortement présents dans le secteur "chimie – pharmacie", et ceci est encore plus vrai en 1997 (les chercheurs de ce secteur sont 42,2% à avoir un doctorat, pour une moyenne de 14,6% de docteurs, pour respectivement 37,9% et 12% en 1984). De même, ce secteur emploie nettement plus de diplômés bac+3 à 5 et de diplômés étrangers. Par contre, la part des ingénieurs y est remarquablement faible, à l'inverse notamment des secteurs de la "sidérurgie – métallurgie" et du "matériel de transport", ce dernier se singularisant aussi par la très forte proportion de chercheurs ayant de faibles diplômes (la catégorie "promotion" recouvre, notamment, les mobilités sur le marché interne, et il n'est pas anodin de constater que, tous diplômés confondus, ce secteur se singularise par la très forte proportion de ce type de mouvements parmi l'ensemble de ses entrants, cf. annexe 3, tableau 5).

La nomenclature en 14 postes permet de préciser ces constats. On note ainsi que la proportion élevée de docteurs en "chimie – pharmacie" est encore plus forte pour la "pharmacie" (55,6% de docteurs), grâce au poids des docteurs en médecine (38,3% ont ce titre, pour une moyenne

de 3,1%), de même que l'on y note le poids des diplômes bac+3à5 (23,4% contre 13,9% en moyenne). Ceci rejoint certains constats réalisés au Lest, dans des enquêtes monographiques sur ce secteur, où l'on souligne l'apparition importante de nouvelles spécialités réunissant deux disciplines et pour lesquelles il n'y a pas encore de doctorat, les chercheurs possédant un diplôme de ce niveau dans chacune des disciplines. Il faut enfin mettre en avant la très faible part des ingénieurs parmi les chercheurs (10,8% contre 54,1% en moyenne). En "chimie" la proportion, néanmoins forte, de docteurs (40%) se singularise par le poids des docteurs ingénieurs (11,1% pour une moyenne de 4,3%), de même qu'il y a beaucoup plus souvent des chercheurs possédant un diplôme étranger (5,7% contre 2,7% en moyenne). Il faut aussi souligner pour le secteur "matériel de traitement de l'information et de bureau" le poids très fort des diplômes inférieurs ou égaux à bac+2 (promo). Ceci recoupe des données monographiques récoltées auprès d'un grand constructeur de matériel informatique qui insistait sur le poids grandissant, dans ses recrutements, des bacs+2 à la sortie du système scolaire. En effet, même au niveau du hardware, il y a de plus en plus d'activités de "services" relatives à du développement réalisé en aval pour s'adapter aux clients. Ceci se retrouve très clairement, malgré la faiblesse des effectifs, si l'on examine les entrées pour ce diplôme particulier :

Tableau 9 : flux d'entrées en 1997 pour les diplômes inférieurs ou égaux à bac+2 pour le secteur "matériel de traitement de l'information et de bureau" et pour la population totale

	Matériel de l'information	Population totale
Entrées dans vie active	31,2	12,8
	27,9	100
Fonctions ≠ dans même entr.	67,2	68,5
	11,2	100
Autre entreprise	1,6	18,7
	1,0	100
ensemble	100	100
	11,4	100
effectifs	81	709

On note ainsi qu'il n'y a pas de mobilité inter-firmes dans ce secteur pour les diplômes les plus faibles, mais qu'à contrario, il y a renouvellement des chercheurs par des jeunes sortants du système scolaire (ce secteur ne pèse que 5,3% des flux d'entrées, annexe 3, tableau 6, mais représente 11,4% des entrées pour les plus faibles diplômes, et pour ces derniers, 27,9% du total des recrutements à la sortie du système scolaire). Le renouvellement se fait aussi par des mobilités dans les marchés internes (ce dernier point étant la caractéristique principale de ces diplômes puisque les mobilités internes représentent 68,5% des entrées contre 25,7% pour l'ensemble des chercheurs, cf. section 2, tableau 4).

Les secteurs se différencient aussi du point de vue des parts respectives des hommes et des femmes. Le secteur le plus féminisé est, de loin, celui de la "chimie – pharmacie" avec un taux de féminisation qui passe de 23,5% en 1984 à 37,1% en 1997, (pour des moyennes respectives de 10,3% et 17,6%), et ceci est particulièrement vrai pour la "pharmacie" (52% de femmes en 1997, cf. annexe 2, tableau 6 et 7). Ceci est largement dû à un effet du diplôme, les femmes, comme nous l'avons vu, étant plus détentrices d'un doctorat, et notamment d'un doctorat en

médecine ¹⁰ (seul diplôme où leur effectif est supérieur à celui des hommes), ce dernier titre représentant à lui seul plus du tiers des effectifs chercheurs en "pharmacie". Cependant, si l'on considère séparément chaque sexe, la proportion de docteurs dans le secteur "pharmacie" est équivalente pour les hommes et les femmes (respectivement 55,6% et 55,4% en 1997, cf. annexe 2, tableaux 8 à 15). Dans l'ensemble, compte tenu des proportions de diplômes particulières aux hommes et aux femmes (plus de bac+3 à 5 pour les femmes, de diplômes inférieurs ou égaux à bac+2 pour les hommes, etc.), il n'apparaît pas de spécifications sectorielles particulières entre les deux sexes.

Il faut enfin évoquer les déformations sectorielles introduites par la référence à l'ensemble de la population des chercheurs, notamment pour 1997 où les entreprises qui sont hors du champ de l'enquête "chercheurs" sont plus nombreuses. De manière quasi systématique, les secteurs qui regroupaient les effectifs les plus importants voient leur part relative diminuer, ce qui s'explique par le fait que les hors champ sont de petites firmes du point de vue de la R&D, et qu'elles sont moins présentes dans les secteurs où la R&D est davantage concentrée dans de grandes firmes. C'est ce qui ressort très clairement du tableau suivant :

Tableau 10 : structure des chercheurs et % de PME par secteurs en 14 postes en 1997

	4.1 chimie	4.2 pharma	4.3 matéριο	6.1 optico	6.2 infor	6.3 électico	6.4 électro	7.1 transpo	7.2 aérona	autres	total
1	9,3	4,9	2,1	5,6	4,8	2,9	25,0	8,5	12,3	24,7	100
2	8,2	3,3	3,5	3,3	2,4	4,5	15,8	3,4	0,4	55,2	100
3	9,1	4,8	2,2	5,2	4,5	3,1	24,0	7,9	10,8	28,4	100
4	30,7	28,6	50,5	10,8	13,1	39,5	14,7	8,3	1,8	35,6	21,1

1 : structure des chercheurs, population ayant reçu le questionnaire (68724 chercheurs, cf. tableau 8 ci-dessus)

2 : structure des chercheurs, population n'ayant pas reçu le questionnaire (9576 chercheurs)

3 : structure des chercheurs, population totale (78299 chercheurs, cf. annexe 4, tableau 8)

4 : % d'entreprises de moins de 500 salariés dans la population ayant reçu le questionnaire

On constate ainsi que parmi la population ayant reçu le questionnaire, c'est dans les secteurs comprenant un faible pourcentage de PME (ligne 4 : matériel d'optique, matériel informatique, électronique, transport, aéronautique) que sont tout particulièrement peu présentes les entreprises auxquelles n'a pas été adressé le questionnaire (ligne 2). Par-là même, c'est la proportion des secteurs où la R&D est la plus concentrée (dans des firmes plus grandes, moins nombreuses, mais occupant plus de chercheurs) qui diminue lorsque l'on prend en compte l'ensemble de la population des chercheurs (ligne 3).

¹⁰ C'est par simplification que, tout au long du texte, on nomme "docteur en médecine" une catégorie qui regroupe aussi les doctorats en pharmacie, chirurgie dentaire ou docteur vétérinaire, cf. 1ère partie, 2.2 pour le détail des nomenclatures.

1.2.3 : Conclusion.

Pour conclure cette première section, on peut revenir sur les principaux résultats que l'on peut résumer dans le tableau suivant :

Tableau 11 : principaux indicateurs des structures d'emploi

	1997	1991	1984
Nombre de chercheurs base 100 en 1984	158	146	100
% de docteurs (∇ le doctorat)	14,6	14,7	12,0
% d'ingénieurs	54,0	53,5	60,0
% de bacs+3à5	13,9	14,2	10,0
% de promotion (au plus bac+2)	14,7	15,2	16,2
% de diplômés étrangers	2,7	2,4	1,8
% de chercheurs dans les firmes de – 500 salariés	21,1	21,0	14,1
% de chercheurs dans firmes 5000 salariés ou +	38,5	38,5	47,8
% de docteurs dans firmes – 500 salariés	19,7	20,7	23,0
% de docteurs dans firmes 5000 salariés ou +	8,3	9,1	7,1
% d'ingénieurs dans firmes – 500 salariés	48,4	46,3	46,9
% d'ingénieurs dans firmes 5000 salariés ou +	58,0	55,7	66,8
% de bacs+3à5 dans firmes – 500 salariés	15,9	17,3	13,1
% de bacs+3à5 dans firmes 5000 salariés ou +	14,0	14,8	9,2
% de ≤ bac+2 dans firmes – 500 salariés	12,3	12,2	13,8
% de ≤ bac+2 dans firmes 5000 salariés ou +	18,2	18,8	15,6

Champ : effectif redressé correspondant uniquement aux entreprises 1997 ayant reçu le questionnaire (cf. 2.1)

Entre 1984 et 1997, il y a augmentation du nombre de chercheurs de plus de 50%, avec un poids plus fort des docteurs et des niveaux bacs+3à5, diminution de la part des ingénieurs et des diplômés les plus faibles (bac+2 au plus). Malgré leur faible poids, les diplômés étrangers augmentent de 50%. On constate une diminution de la concentration de la R&D dans les grandes firmes durant la période. Les principales transformations ont eu lieu durant les années 80. Les grandes firmes se caractérisent par le fait qu'elles emploient plus d'ingénieurs (même si cela est moins vrai pour les années 90) et nettement moins de docteurs que les firmes les plus petites. La part des diplômés intermédiaires croît plus vite dans les firmes les plus grandes de même que les diplômés les plus faibles y sont de plus en plus nombreux.

Section 2 : Analyse des mobilités.

Cette section se propose de prolonger les résultats précédents sur les structures d'emploi (et leurs évolutions) par l'analyse des mobilités qui construisent ces structures, et, conjointement, des transformations dans d'autres formes de mobilités qui en découlent. Il s'agit donc d'étudier les entrées et les départs selon les différentes dimensions qui caractérisent l'espace de qualification des chercheurs. Trois points seront successivement abordés. Le premier a trait à l'analyse des flux de salariés en fonction de leur diplôme et selon l'origine des entrées et la destination des sortants. Le deuxième point concerne la prise en compte de la taille et du secteur de l'entreprise. On s'intéressera tout d'abord à l'origine et à la destination des mobiles en fonction de ces deux dimensions, puis on prendra en compte le diplôme pour la taille (mais pas pour le secteur, pour d'évidentes raisons d'effectifs). L'analyse portera ensuite sur la mise en rapport des stocks et des flux (taux d'entrée et taux de sortie) compte tenu des diplômes des chercheurs et des caractéristiques des firmes. Enfin, pour analyser simultanément les différents types de mobilité en fonction aussi bien des diplômes des chercheurs que des caractéristiques des firmes, on se propose d'utiliser des modèles logit qui permettent d'intégrer l'ensemble de ces déterminants.

Les nomenclatures d'entrées et de sorties sont celles du questionnaire (cf. 1^{ère} partie, 2.2 pour le détail). Pour les entrées, malgré des problèmes d'effectifs, on a conservé les origines "recherche publique" et "étranger" parce qu'elles permettent d'opérationnaliser certains éléments très importants de la problématique. Au passage, on ne peut que regretter le manque d'informations sur la nature des "autres fonctions" occupées par les salariés qui accèdent à la fonction recherche par le marché interne. On peut faire la même remarque pour les sorties, où, de plus, il faut bien constater que les mobilités vers le marché externe ne distinguent pas les démissions des mobilités involontaires, ce qui est pour le moins préjudiciable pour une analyse du marché du travail.

2.1 : Diplômes des chercheurs et formes de mobilité.

Il faut, pour commencer, présenter les mobilités aux deux dates en fonction du diplôme des chercheurs :

Tableau 1 : flux d'entrées et de sorties

Diplômes	1984				1997			
	Entrées		Sorties		Entrées		Sorties	
	effectifs	%	effectifs	%	effectifs	%	effectifs	%
Docteurs	304	6,8	127	4,4	577	7,6	402	6,2
Doc. médecine	174	3,9	98	3,4	329	4,3	300	4,6
Doc- ingénieurs	215	4,8	186	6,6	379	5,0	262	4,1
Ingénieurs	2775	62,2	1655	58,2	4030	53,3	3593	55,4
Licence ⇒ dea	515	11,6	260	9,1	1205	15,9	691	10,7
Promotion	354	7,9	443	15,6	709	9,4	903	13,9
Etrangers	127	2,8	77	2,7	340	4,5	332	5,1
Ensemble	4464	100	2846	100	7570	100	6483	100

Champ : effectif redressé correspondant uniquement aux entreprises ayant reçu le questionnaire (cf. 2.1)

En lien avec les effectifs de chercheurs, qui ont crû d'un peu plus de 50 % entre les deux dates, on constate ici aussi une nette augmentation des flux de mobilité sur la période. Les évolutions des flux sont d'ailleurs très proches de celles des stocks : augmentation des mobilités des détenteurs d'un doctorat ou d'un diplôme étranger, baisse des mouvements des ingénieurs.

Le seul moyen de juger de l'importance relative des mobilités est de prendre simultanément en compte les effectifs totaux de chercheurs. En effet, le volume des mobilités est indissociable des stocks qui les génèrent et qu'elles contribuent à transformer. Il est donc indispensable de construire des indicateurs qui mettent en rapport ces deux éléments structurants du marché du travail. On propose les trois suivants :

Taux d'entrée = (flux d'entrée année n / effectifs 31-12 année n) * 100

Taux de sortie = (flux de sortie année n / effectifs 31-12 année n) * 100

Taux de renouvellement = (flux d'entrée + flux sortie année n / effectifs 31-12 année n) * 100

L'intérêt de ces indicateurs synthétiques est double. D'une part, ils résument l'ensemble des types de mobilité (on examinera ci-après les mobilités en fonction de l'origine des entrants et de la destination des sortants). D'autre part, parce que synthétiques, ces indicateurs pourront être utilisés en prenant en compte les caractéristiques des entreprises (les effectifs permettant difficilement un croisement du type : diplômes * nature des entrées ou sorties * secteurs).

Tableau 2 : taux d'entrée, de sortie et de renouvellement.

	1984			1997		
	entrées	sorties	R	entrées	sorties	R
Docteurs	12,1	5,0	17,1	11,7	8,2	19,8
Doc. médecine	14,2	8,0	22,2	15,3	13,9	29,2
Doc- ingénieurs	14,5	12,6	27,1	12,8	8,8	21,6
Ingénieurs	10,6	6,3	17,0	10,8	9,7	20,5
Licence ⇒ dea	11,9	6,0	17,9	12,6	7,2	19,9
Promotion	5,0	6,3	11,3	7,0	8,9	16,0
Etrangers	15,9	9,6	25,5	18,2	17,8	36,0
Ensemble	10,3	6,5	16,8	11,0	9,4	20,4

Champ : effectif redressé correspondant uniquement aux entreprises ayant reçu le questionnaire (cf. 2.1)

Ce tableau permet de mesurer très précisément l'importance relative des flux de mobilités par diplômes :

- On note tout d'abord que si les taux d'entrée sont à peu près équivalents aux deux dates, il n'en va pas de même des taux de sortie qui augmentent de près d'1/3. Ainsi, le taux de renouvellement pour 1997 dépasse 20 %, ce qui est tout à fait considérable (sous l'hypothèse, fort peu probable, d'un turn-over généralisé, l'ensemble des chercheurs serait renouvelé tous les 5 ans). Ces taux sont compatibles avec la forte augmentation des effectifs de chercheurs dans les années 80 : ainsi, en 1984, le nombre de chercheurs a augmenté de $10,3 - 6,5 = 3,8\%$, contre seulement $1,6\%$ en 1997 (on a $2,5\%$ pour 1991, cf. annexe 5, tableau 4, QG).
- Pour les docteurs, la hausse des flux d'entrées est moins importante que celle des stocks, et, au final, les taux d'entrée baissent entre 1984 et 1997 (sauf pour les docteurs en médecine). Par contre, les taux de sortie sont en forte augmentation (sauf pour les

docteurs-ingénieurs qui sont la seule catégorie à voir, au total, leur taux de renouvellement baisser sur la période).

- Pour les diplômés étrangers, le poids grandissant des mobilités est tout à fait confirmé, et leur taux de renouvellement dépasse le 1/3 des effectifs.
- Les ingénieurs voient particulièrement varier leur taux de sortie qui, comme nous le verrons, s'explique principalement par une très forte hausse des mobilités sur le marché interne de la firme.
- Les bacs +3-5 sont de loin les plus stables du point de vue de leur taux de mobilité, ce qui n'empêche pas, nous allons y venir, une prééminence des mobilités inter-firmes en 1997.
- Enfin, les diplômés les plus faibles (promotion) se caractérisent par la faiblesse de leur mobilité.

Pour affiner ces constats, il est nécessaire de considérer maintenant ces mobilités en lien avec l'origine des entrants et la destination des sortants (on aurait pu calculer des taux d'entrée ou de sortie en fonction de l'origine des entrants ou de la destination des sortants, mais cela n'aurait évidemment pas changé le commentaire, tout en ne permettant pas une analyse aussi précises des flux). Malgré des problèmes d'effectifs pour certains diplômés, les mobilités avec le diplôme détaillé sont présentées en annexe 3, tableaux 1 à 4.

Tableau 3 : diplômés et nature des entrées en 1984.

Origine des entrées	Diplômés				effectifs
	Docteurs	Ingénieurs	Autres	ensemble	
Entrées	43,5	57,2	35,5	50,2	
Vie active	13,4	70,8	15,8	100	2243
Fonctions ≠ Même entrep.	12,1	16,1	33,0	19,3	860
	9,8	52,0	38,2	100	
Autre Entreprise	34,7	25,5	22,4	26,2	1170
	20,5	60,3	19,2	100	
Recherche Publique	8,7	0,8	2,0	2,3	102
	59,8	21,6	18,6	100	
Etranger	1,0	0,4	7,1	2,0	89
	7,9	13,5	78,6	100	
ensemble	100	100	100	100	4464
	15,5	62,2	22,3	100	
Effectifs	693	2775	996	4464	

Champ : effectif redressé correspondant uniquement aux entreprises 1997 ayant reçu le questionnaire (cf. 2.1)

Tableau 4 : diplômes et nature des entrées en 1997

Origine des entrées	Diplômes				effectifs
	Docteurs	Ingénieur	Autres	ensemble	
Entrées	34,8	43,4	28,6	37,5	
Vie active	15,7	61,6	22,7	100	2839
Fonctions ≠ Même entrep.	15,5	24,7	33,3	25,7	
	10,2	51,2	38,6	100	1948
Autre Entreprise	40,8	29,8	28,3	31,2	
	22,2	50,8	27,0	100	2365
Recherche Publique	5,9	0,6	0,9	1,6	
	63,3	20,8	15,9	100	120
Etranger	3,1	1,5	8,9	3,9	
	13,4	19,8	66,8	100	298
ensemble	100	100	100	100	7570
	16,9	53,3	29,8	100	
Effectifs	1285	4030	2254	7570	

Champ : effectif redressé correspondant uniquement aux entreprises ayant reçu le questionnaire (cf. 2.1)

Tableau 5 : diplômes et nature des sorties en 1984

Destination Des sorties	Diplômes				effectifs
	docteurs	ingénieur	Autres	ensemble	
Mutation	15,6	19,8	23,6	20,2	
Même entrep.	11,2	56,8	32,0	100	576
Autre Entreprise.	77,1	65,3	42,7	60,8	
	18,3	62,5	19,2	100	1730
Retraite	7,3	14,9	33,6	19,0	
	5,5	45,8	48,7	100	540
ensemble	100	100	100	100	2846
	14,4	58,2	27,4	100	
effectifs	410	1655	781	2846	

Champ : effectif redressé correspondant uniquement aux entreprises 1997 ayant reçu le questionnaire (cf. 2.1)

Tableau 6 : diplômes et nature des sorties en 1997

Destination Des sorties	Diplômes				effectifs
	docteurs	ingénieur	Autres	ensemble	
Mutation	40,1	53,8	50,2	50,7	
Même entrep.	11,8	58,8	29,4	100	3289
Autre Entreprise.	53,8	39,7	37,8	41,2	
	19,4	53,4	27,2	100	2673
Retraite	6,1	6,4	12,0	8,1	
	11,3	44,2	44,3	100	522
ensemble	100	100	100	100	6483
	14,9	55,4	29,7	100	
effectifs	964	3593	1926	6483	

Champ : effectif redressé correspondant uniquement aux entreprises ayant reçu le questionnaire (cf. 2.1)

A l'issue de la problématique, on a formulé une série d'hypothèses, sur les évolutions des mobilités entre 1984 et 1997, qu'il est maintenant possible de confronter aux données :

1. Celle d'une augmentation des embauches de docteurs à la sortie du système scolaire, compte tenu des transformations de ce dernier et des rapports de la recherche privée avec les laboratoires de recherche publique. La hausse est globalement assez limitée puisqu'en 1997, les recrutements des jeunes docteurs représentent 15,8% des entrées ¹¹ (pour un poids de cette population de 16,9%) alors que pour 1984, on a 13,4% pour un poids de 15,5%. L'hypothèse est cependant vérifiée si l'on considère uniquement les docteurs (de 3^{ème} cycle ou d'état, cf. annexe 3), puisque leur part dans le recrutement des jeunes est de 7,8% pour un poids de 7,6% en 1997 contre respectivement 5,9% et 6,8% en 1984 (tandis qu'aux deux dates, les docteurs en médecine sont très au-dessous de leur poids et les docteurs-ingénieurs très au-dessus). Il faut, par ailleurs, noter une transformation majeure dans le recours des firmes aux jeunes sortants du système éducatif dont la proportion passe de 50,2% de l'ensemble des entrées en 1984 à 37,5% en 1997 (36,1% en 1991, cf. annexe 5, tableau 5).
2. Celle d'une augmentation des recrutements en provenance de la recherche publique compte tenu du renforcement, supposé, des liens entre recherche publique et recherche privée. On note, au contraire, une diminution des embauches en provenance du public (1,6% contre 2,3 % en 1984). Malgré la relative faiblesse des effectifs, ce constat est tout à fait central lorsqu'on le confronte aux discours dominants sur imbrication accrue des deux formes de recherche. On peut, certes, penser que l'imbrication se concrétise avant tout par des échanges (informations, réunions) et par de la sous-traitance ¹². Quoi qu'il en soit, il reste, pour le moins, à réfléchir et à investiguer sur ce point.
3. Une hypothèse complémentaire de la précédente était celle d'une augmentation de la part des docteurs parmi les recrutements en provenance de la recherche publique (corrélative à l'hypothèse 1, mais aussi aux formes d'articulation des deux types de recherche). Les évolutions sont cependant très limitées puisque les docteurs représentent 59,8 % des embauches de ce type en 1984 contre 63,3 % en 1997.
4. Celle d'une hausse des embauches des chercheurs en provenance de l'étranger, liée à la mondialisation et à l'internationalisation des activités de R&D. On constate effectivement un doublement des recrutements de ce type (de 2% en 1984 à 3,9% en 1997), même si leur poids reste limité.
5. Celle de départs à la retraite moins importants pour les docteurs compte tenu de ce qu'était le système d'enseignement supérieur dans les années 1950-1960. Ceci n'est que partiellement vérifié tant il est vrai que cela était aussi déjà particulièrement le cas pour 1984 (ce qui n'est pas illogique, et ne fait que renvoyer à l'état du système d'enseignement supérieur dans les années 40). Au passage, il faut noter la très forte diminution de la part des retraites dans l'ensemble des sorties (19% en 1984, 8,1% en 1997). Ceci suggère l'hypothèse que la R&D est une activité où l'on fait de moins en moins de "vieux os", et que les chercheurs, en prenant de l'âge, sont affectés à d'autres fonctions dans la firme ou incités à quitter cette dernière.

¹¹ En 1997, parmi les docteurs en Sciences sortis du système scolaire en 1994, la R&D ne représente que 29 % des emplois (Lassale et alii 1999).

¹² Nous ne disposons que d'une partie des variables de l'enquête "moyens", et il nous manque, notamment, le détail des dépenses extérieures de R&D et des ressources sur fond public qui nous aurait permis d'estimer les évolutions des flux financiers.

Deux autres séries d'hypothèses, centrales, concernaient les rapports aux marchés externe (entendu ici comme **l'ensemble des autres entreprises privées**) et interne (**mobilité entre fonctions à l'intérieur de la firme**) :

Du point de vue du marché externe de la firme :

- a. On a avancé l'hypothèse d'une augmentation des arrivées et des départs liée à une concurrence accrue dans cette activité. S'il en va bien ainsi pour les embauches (qui passent de 26,2 % en 1984 à 31,2% en 1997), tel n'est pas le cas pour les départs qui baissent fortement de 60,8% à 41,2%. Comme nous allons le voir ci-après, il y a eu sur la période un très fort basculement des départs vers le marché externe au profit du marché interne de la firme.
- b. La visibilité marchande que procure le titre scolaire, couplée à la baisse de rendement de l'ancienneté dans les marchés internes pour l'ensemble des actifs salariés, ont amené à préciser cette hypothèse dans le sens d'une augmentation relative de la mobilité des chercheurs les plus diplômés, notamment pour les détenteurs d'un doctorat. Si tel est bien le cas en 1997, aussi bien pour les recrutements que pour les départs, il faut souligner qu'il en est largement de même en 1984. Ceci accrédite l'existence d'un marché primaire supérieur (professionnel) pour les chercheurs les plus diplômés, dans lequel la qualification se construit prioritairement à partir de mobilités inter-firmes. Il faut noter que d'autres enquêtes montrent que les mobilités entre entreprises concernent très majoritairement des salariés déjà chercheurs ou qui vont le rester (Audric-Lerenard, Topiol 1999). Cela rejoint des résultats antérieurs dans lesquels on notait qu'en 1984, l'ancienneté avait un rendement salarial très faible pour les catégories non ouvrières et un rendement négatif en 1989, ce qui signifie que pour cette dernière date, la mobilité inter-firme avait un effet positif sur le salaire (Béret 1992). Il faut noter le cas des ingénieurs dont les mobilités sont proches de la moyenne de la population, ce qui est assez logique compte tenu de leur importance numérique.
- c. L'hypothèse précédente n'est que partiellement confirmée lorsque l'on examine le cas de l'accès au métier par promotion (annexe 3). On note bien, en effet, une baisse sensible des recrutements sur la période (proche de la moyenne en 1984, le taux passe à 18,6% en 1997 pour une part moyenne du marché externe dans les entrées de 31,2%). Mais, à l'inverse, la part des sorties vers une autre entreprise augmente entre les deux dates alors que le marché externe perd fortement de son poids parmi les sortants. Ce dernier point n'est d'ailleurs peut être pas sans lien avec l'hypothèse avancée à propos des retraites (cf. 5 ci-dessus). La mise en place d'un "système d'incitation" à quitter la fonction est en effet probable pour cette catégorie dont les départs à la retraite représentaient 49,7% des sorties en 1984 contre 16,6 % en 1997. Cet "effondrement" est compensé par une explosion des mobilités internes (de 25,1% à 54,7 %) et par l'augmentation évoquée des départs vers d'autres entreprises (dont la nature reste à être précisée : démission ou licenciement ? Il faut en effet noter que cet item regroupe tous les départs de l'entreprise, hors retraite et décès, y compris le chômage et l'inactivité).
- d. L'hypothèse est par contre totalement infirmée dans le cas des diplômés bac+3-5. Aussi bien pour les embauches que pour les départs, la part du marché externe était inférieure ou proche de la moyenne en 1984 et elle est systématiquement supérieure en 1997. On retrouve la question de la spécificité de cette catégorie déjà évoquée lors de l'analyse des structures d'emploi (cette population de chercheurs augmente très fortement entre 1984 et 1997). Si l'hypothèse que la création de nouvelles spécialités (pour lesquelles il n'y a pas de doctorat) est fondée, et rend compte pour partie du poids croissant de cette catégorie, il

devient moins étonnant que ces spécialités, relativement rares, aient un fort pouvoir marchand sur le marché externe.

Par rapport au marché interne de la firme :

- L'hypothèse d'une plus grande intégration de l'activité recherche aux autres fonctions de l'entreprise implique que l'on doit s'attendre à une augmentation des mouvements à partir, et vers, l'activité de chercheur. C'est bien ce que l'on constate pour les arrivées (où le marché interne représente 19,3% des entrants en 1984 contre 25,7% en 1997) et plus encore pour les départs (20,2% à 50,7%) où les évolutions sont tout à fait remarquables. Ce point confirme complètement les évolutions analysées dans la problématique quant aux nouvelles formes d'articulation de la R&D aux autres activités de l'entreprise. Il est à noter que ces bouleversements se sont principalement opérés durant les années 90 (alors même, nous l'avons vu, que les transformations en terme de nombre et de diplômes des chercheurs ont eu lieu durant les années 80), la place du marché interne dans les arrivées et les départs étant respectivement de 20,8% et 29,7% en 1991 (cf. annexe 5, tableaux 5 et 7).
- Pour ce qui est des arrivées, on note le poids très important des chercheurs ayant accédé par promotion au métier (annexe 3), puisqu'ils représentent 1/4 des mouvements sur le marché interne (pour un poids total de moins de 10% des effectifs). A l'inverse, les docteurs et les diplômés étrangers accèdent bien moins souvent à la fonction recherche en interne, ce qui tend à indiquer qu'avec ces diplômés, on commence plus souvent par le métier de chercheur.
- L'examen des sorties conforte la remarque précédente, puisque docteurs (de 3^{ème} cycle et d'état) et diplômés étrangers tendent à aller vers d'autres fonctions dans l'entreprise dans les mêmes proportions que l'ensemble de la population en 1997, ce qui était moins le cas en 1984. On rappelle cependant que le marché externe reste dominant pour les docteurs, ce qui est à mettre en rapport avec le fait que les entreprises leur prêtent moins de capacités que les ingénieurs à occuper d'autres fonctions, c'est du moins ce qui ressort des monographies réalisées au Lest dans la "chimie" et la "pharmacie" et "l'informatique". Il est à noter que l'explosion entre 1984 et 1997 des mobilités internes des chercheurs par promotion (point c précédent) ne les met que de peu au-dessus de la moyenne de la population. De manière plus générale, on constate que pour 1997, les sorties vers d'autres fonctions de l'entreprise sont quasiment de même ampleur pour tous les types de diplômés (à l'exception des docteurs en médecine dont le taux est singulièrement bas au profit de mobilités vers d'autres entreprises).

Si l'on compare enfin ces données avec celles résultant d'une pondération prenant en compte l'ensemble de la population des chercheurs (annexe 4, tableaux 10 à 13), on note une part plus importante des docteurs et des mobilités en provenance ou en direction des "autres entreprises". On retrouve là l'effet de la taille (et du secteur), puisque les docteurs sont plus nombreux dans les PME (cf. tableaux 23 à 16 de cette section), ces dernières se caractérisant aussi par des mobilités plus fortes vis-à-vis des autres entreprises (tableaux 7 à 10 de cette section).

2.2 : Diplômes, mobilités et caractéristiques des firmes.

Avant d'en venir aux diplômes, on peut regarder ce qu'il en est de la nature des entrées et sorties en fonction de la taille et du secteur de l'entreprise :

2.2.1 : origines et destinations des mobiles en fonction de la taille et du secteur.

Tableau 7: Taille de l'entreprise et nature des entrées en 1984

Origine des entrées	Taille de l'entreprise				ensemble	effectifs
	< 500	≥ 500 < 2000	≥ 2000 < 5000	≥ 5000		
Vie active	45,1 17,8	47,6 19,6	52,5 18,6	53,0 44,1	50,2 100	2243
Fonctions ≠ Même entrep.	14,4 14,8	21,3 22,8	15,2 14,0	22,3 48,4	19,3 100	860
Autre Entreprise	33,4 25,2	25,4 20,0	29,5 20,0	21,8 34,8	26,2 100	1170
Recherche Publique	3,9 34,1	2,3 21,1	1,3 10,5	1,9 34,2	2,3 100	102
Etranger	3,2 31,7	3,5 35,8	1,4 12,8	0,9 19,7	2,0 100	89
ensemble	100 19,8	100 20,7	100 17,8	100 41,8	100 100	4464
effectifs	884	922	794	1864	4464	

Champ : effectif redressé correspondant uniquement aux entreprises 1997 ayant reçu le questionnaire (cf. 2.1)

Tableau 8 : Taille de l'entreprise et nature des entrées en 1997.

Origine des entrées	Taille de l'entreprise				ensemble	effectif
	< 500	≥ 500 < 2000	≥ 2000 < 5000	≥ 5000		
Vie active	37,0 27,1	43,2 29,1	38,0 16,6	33,1 27,2	37,5 100	2836
Fonctions ≠ Même entrep.	15,7 16,8	18,2 17,8	27,9 17,8	39,7 47,5	25,7 100	1948
Autre Entreprise	39,2 34,6	32,8 26,5	26,5 13,9	25,4 25,0	31,2 100	2365
Recherche Publique	3,5 60,2	1,6 24,7	1,3 13,2	0,1 1,9	1,6 100	120
Etranger	4,6 32,1	4,3 27,9	6,4 26,6	1,7 13,4	3,9 100	298
ensemble	100 27,5	100 25,3	100 16,4	100 30,8	100 100	7570
effectifs	2083	1912	1243	2332	7570	

Champ : effectif redressé correspondant uniquement aux entreprises ayant reçu le questionnaire (cf. 2.1)

Tableau 9 : Taille de l'entreprise et nature des sorties en 1984.

Destination des sorties	Taille de l'entreprise				ensemble	effectif
	< 500	≥ 500 < 2000	≥ 2000 < 5000	≥ 5000		
Mutations	18,6	14,2	20,8	23,3	20,2	
Même entrep.	14,2	14,4	19,9	51,6	100	576
Autre	69,1	65,5	68,4	52,6	60,8	
Entreprise	17,5	22,1	21,7	38,7	100	1730
retraite	12,3	20,4	10,9	24,1	19,0	
	10,0	22,0	11,1	56,9	100	540
ensemble	100	100	100	100	100	
	15,4	20,5	19,3	44,8	100	2846
effectifs	438	584	550	1273	2846	

Champ : effectif redressé correspondant uniquement aux entreprises 1997 ayant reçu le questionnaire (cf. 2.1)

Tableau 10 : Taille de l'entreprise et nature des sorties en 1997.

Destination des sorties	Taille de l'entreprise				ensemble	effectif
	< 500	≥ 500 < 2000	≥ 2000 < 5000	≥ 5000		
Mutations	33,6	39,4	53,8	68,4	50,7	
Même entrep.	15,2	17,5	22,5	44,8	100	3289
Autre	62,6	52,5	42,6	17,9	41,2	
Entreprise	34,9	28,8	21,9	14,5	100	2673
retraite	3,9	8,2	3,6	13,7	8,1	
	11,1	22,9	9,6	56,5	100	522
ensemble	100	100	100	100	100	
	23,0	22,6	21,2	33,2	100	6483
effectifs	1489	1465	1376	2153	6483	

Champ : effectif redressé correspondant uniquement aux entreprises ayant reçu le questionnaire (cf. 2.1)

Rappelons que la taille de l'entreprise est un indicateur (indirect) aussi bien du marché interne R&D que du marché interne total de la firme. Signalons au passage que la mobilité entre filiales d'un même groupe est enregistrée comme un mouvement sur le marché interne. L'analyse des mobilités en fonction de leur nature est assez instructive :

- Le marché interne, du point de vue de son importance, est en très fort lien avec la taille de l'entreprise (i.e. l'indicateur est "bon"). Ainsi, les entrées en provenance d'autres fonctions passent en 1997 de 39,7% du total des entrées dans les grandes entreprises à 15,7% dans les petites (et les sorties de 68,4% à 33,6%).
- A l'inverse, les mobilités en provenance ou à destination des autres firmes sont d'autant plus fortes que la taille est petite. Ainsi, en 1997, les "autres entreprises" représentent 39,2% des entrants et 62,6% des sortants pour les PME contre respectivement 25,4% et 17,9% pour les grandes firmes.

Ces deux constats montrent que les modes de gestion des chercheurs, et les formes d'imbrication de la R&D aux autres fonctions de la firme, sont très corrélées à sa taille¹³. Il est

¹³ Au passage, cela conforte le choix opéré pour la pondération de ne retenir que les firmes ayant reçu le questionnaire et qui sont de taille bien plus importante.

cependant tout à fait central de souligner que **les transformations des diverses formes de mobilités des chercheurs concernent avant tout les grandes entreprises**. Ainsi, entre 1984 et 1997, parmi les entrants dans les très grandes entreprises, la part des jeunes recrutés à la sortie du système scolaire passe de 53% à 33% (alors qu'elle ne baisse que de 8 points pour les PME ¹⁴). De même, parmi les sortants, la part du marché interne passe de 23,3% à 68,4% (alors qu'elle n'augmente que de 15 points dans les PME). En une grosse dizaine d'années, dans les plus grandes firmes, on assiste à une véritable révolution dans les modes de construction de la qualification des chercheurs et dans l'articulation de l'activité de R&D aux autres fonctions de l'entreprise. Ceci recoupe largement les nouvelles formes de GRH des personnels de recherche que nous avons pu observer dans des monographies réalisées au Lest dans des grandes entreprises de la chimie, la pharmacie ou l'informatique. Dans les années 90, on assiste à la mise en place d'une "double échelle" d'évaluation et de construction des compétences : une échelle d'expertise qui permet de progresser dans le marché interne de la recherche, une échelle managériale qui permet aux chercheurs d'évoluer sur le marché interne dans d'autres fonctions que la R&D. La mise en place de règles formelles de circulation, et de valorisation, des compétences recherche dans d'autres activités se traduit par une accélération de la diffusion de ces compétences afin de mieux développer d'autres activités qui mobilisent ces savoirs.

Par ailleurs, dans l'analyse des stocks, on avait fait le constat, un peu contre intuitif, que c'était les entreprises les plus petites qui employaient le plus de chercheurs munis d'un diplôme étranger. Deux autres constats, tout aussi surprenants, peuvent être notés ici : parmi les entrants, les proportions de chercheurs issus de la recherche publique ou venant de l'étranger sont nettement plus élevées dans les PME que dans les grandes firmes (3,5% contre 0,1% pour la recherche publique, 3 fois plus pour les provenances étrangères).

Il est aussi intéressant d'envisager ce qu'il en est lorsque l'on prend en compte l'importance de la firme non pas du point de vue de ses effectifs totaux mais de celui, plus restreint, du nombre de chercheurs. On a retenu un découpage qui rapproche la répartition des effectifs de chercheurs entre les deux indicateurs, ainsi pour 1997, on a les stocks suivants :

Taille de l'entreprise :	Nombre de chercheurs
< 500 : 21,1%	< 30 : 17,5%,
≥ 500 et < 2000 : 24,9%	≥ 30 et < 100 : 16,3%,
≥ 2000 et < 5000 : 15,5%	≥ 100 et < 500 : 26,1%,
≥ 5000 : 38,5%	≥ 500 : 40,2%

Pour 1997, les formes de mobilités sont alors les suivantes :

¹⁴ Ce qui entraîne la disparition en 1997 d'un effet taille quant aux recrutements de jeunes à la sortie du système scolaire (alors que la part de ces derniers était plus forte dans les entreprises les plus grandes en 1984).

Tableau 11 : nombre de chercheurs de l'entreprise et nature des entrées en 1997.

Origine des entrées	Nombre de chercheurs de l'entreprise				ensemble	effectif
	< 30	≥ 30 < 100	≥ 100 < 500	≥ 500		
Vie active	33,5 17,7	40,5 22,3	38,7 24,1	37,2 35,9	37,5 100	2836
Fonctions ≠ Même entrep.	20,3 15,6	19,2 15,4	29,2 26,5	30,2 42,5	25,7 100	1948
Autre Entreprise	38,5 24,4	33,7 22,3	26,3 19,6	29,0 33,6	31,2 100	2365
Recherche Publique	2,8 35,3	2,8 36,2	1,2 17,1	0,5 11,4	1,6 100	120
Etranger	4,9 24,7	3,8 20,1	4,6 27,2	3,0 28,0	3,9 100	298
ensemble	100 19,8	100 20,7	100 23,3	100 36,2	100 100	7570
effectifs	1501	1564	1765	2740	7570	

Champ : effectif redressé correspondant uniquement aux entreprises ayant reçu le questionnaire (cf. 2.1)

Tableau 12 : nombre de chercheurs de l'entreprise et nature des sorties en 1997.

Destination des sorties	Nombre de chercheurs de l'entreprise				ensemble	effectif
	< 30	≥ 30 < 100	≥ 100 < 500	≥ 500		
Mutations Même entrep.	41,2 15,4	37,9 13,2	50,3 28,0	62,7 43,3	50,7 100	3289
Autre Entreprise	53,6 24,7	56,6 24,4	42,8 29,3	25,4 21,6	41,2 100	2673
retraite	5,2 12,2	5,5 12,1	6,8 23,9	11,9 51,8	8,1 100	522
ensemble	100 19,0	100 17,7	100 28,2	100 35,0	100 100	6483
effectifs	1232	1150	1829	2272	6483	

Champ : effectif redressé correspondant uniquement aux entreprises ayant reçu le questionnaire (cf. 2.1)

Si les tendances générales restent identiques, on remarque que le nombre de chercheurs est un indicateur moins performant de partition entre petites et grandes entreprises. Plus précisément encore, le nombre de chercheurs appréhende de manière moins complète les mobilités entre fonctions sur le marché interne de la firme qui est davantage fonction de la taille du marché hors recherche que les effectifs totaux permettent d'évaluer (par contre, le nombre de chercheurs rend probablement mieux compte du marché interne à l'intérieur de la fonction R&D et des possibilités de carrière des chercheurs qui le demeurent, mais l'enquête ne fournit aucun élément de ce point de vue).

Pour ce qui est du secteur, il y a d'évidents problèmes d'effectifs (les flux d'entrées et de sorties sont présentés dans les tableaux 21 et 22 de cette section). Avec toutes les précautions qui s'imposent pour certains secteurs, on a analysé les origines et les destinations pour la seule année 1997. Pour attirer l'attention sur les populations trop faibles dans certains cas, on présente les résultats en annexe 3, tableaux 5 à 8. On peut rapidement faire quelques commentaires.

Au niveau de la nomenclature en 8 postes, on note d'abord l'importance du secteur des "services" dans les recrutements de jeunes entrants dans la vie active (et la faiblesse en

"chimie – pharmacie"). Par contre, le marché interne de ce secteur est très peu actif, aussi bien pour l'accès à la R&D que pour de départs vers d'autres fonctions. A un moindre degré, il est de même du marché interne de la "chimie – pharmacie" particulièrement faible pour ce qui est des sorties vers d'autres fonctions dans l'entreprise. A l'inverse, c'est dans les "transports" que le marché interne est particulièrement important, jusqu'à représenter 2/3 de l'ensemble des sortants. De manière symétrique, on note l'importance des mobilités vers les autres entreprises pour la "chimie – pharmacie" et leur faiblesse pour le "transport" (où il n'en va pas de même pour les entrées, proche de la moyenne, tandis qu'il faut souligner la faible part des recrutements à la sortie du système scolaire).

La nomenclature en 14 postes permet de préciser certains des constats précédents. La faiblesse des recrutements de jeunes sortants du système éducatif est ici surtout le fait de la "pharmacie (et à un moindre degré, de la "chimie"). Ceci recoupe certaines stratégies actuelles que l'on a pu observer au lest lors d'une monographie chez l'un des leaders mondiaux de la pharmacie. Leur recrutement s'opère moins auprès de purs débutants, mais il s'agit maintenant de repérer les jeunes les plus brillants après "qu'ils se soient fait les dents chez des concurrents moins prestigieux, pour ensuite les attirer par des salaires conséquents". Dans les "transports", c'est seulement "l'aérospatial" qui embauche peu de jeunes. La faiblesse des mobilités sur le marché interne est surtout le fait de la "pharmacie" où les mutations vers d'autres fonctions de la firme sont remarquablement faibles (alors que pour ce secteur, les mobilités en provenance ou en direction d'autres entreprises sont très élevées, ces dernières représentant plus des 3/4 des sortants). De même, les fortes mobilités sur le marché interne des "transports" sont surtout le fait de "l'aéronautique" où les mutations vers d'autres fonctions de la firme représentent 3/4 des sortants (tout comme pour "l'informatique" où les effectifs sont cependant faibles). On note aussi l'importance dans les recrutements des mobilités en provenance de l'étranger dans le secteur des "transports" (sans "l'aéronautique", qui recouvre essentiellement la construction automobile), et les faibles départs à la retraite dans "l'informatique", "la pharmacie", "l'aéronautique" et "l'électronique". A l'inverse en "chimie", les départs à la retraite sont remarquablement élevés. Ceci corrobore l'hypothèse avancée dans la problématique selon laquelle, en "chimie" plus qu'ailleurs, les chercheurs sont plus souvent des chercheurs "à vie", et tendent à se rapprocher (sous cet aspect particulier, mais aussi de bien d'autres points de vue) du modèle du chercheur de la recherche publique.

2.2.2 : Diplômes et taille de l'entreprise.

Il est possible d'affiner les constats précédents en considérant le diplôme des chercheurs et les entrées – sorties sans prendre en compte les origines ou les destinations. Ceci ne sera réalisé que pour la taille de l'entreprise, le croisement avec le secteur n'étant guère envisageable vu les effectifs.

Tableau 13 : entrées en fonction de la taille de l'entreprise et du diplôme en 1984

Diplômes	Taille de l'entreprise				ensemble	effectifs
	< 500	≥ 500 < 2000	≥ 2000 < 5000	≥ 5000		
Docteurs	24,1 30,8	20,4 27,2	15,2 17,5	9,1 24,5	15,5 100	693
Ingénieurs	47,4 15,1	61,0 20,3	65,0 18,6	68,5 46,0	62,2 100	2775
Autres	28,5 25,2	18,6 17,2	19,8 15,7	22,4 41,9	22,3 100	996
Ensemble	100 19,8	100 20,7	100 17,8	100 41,8	100 100	4464
Effectifs	884	922	794	1864	4464	

Champ : effectif redressé correspondant uniquement aux entreprises 1997 ayant reçu le questionnaire (cf. 2.1)

Tableau 14 : entrées en fonction de la taille de l'entreprise et du diplôme en 1997.

Diplômes	Taille de l'entreprise				ensemble	effectif
	< 500	≥ 500 < 2000	≥ 2000 < 5000	≥ 5000		
Docteurs	22,8 27,1	23,6 29,1	10,1 16,6	10,0 27,2	17,0 100	1285
Ingénieurs	45,9 16,8	51,0 17,8	60,6 17,8	57,6 47,5	53,2 100	4030
Autres	31,3 34,6	25,4 26,5	29,3 13,9	32,3 25,0	29,8 100	2254
ensemble	100 27,5	100 25,3	100 16,4	100 30,8	100 100	7570
effectifs	2083	1912	1243	2332	7570	

Champ : effectif redressé correspondant uniquement aux entreprises ayant reçu le questionnaire (cf. 2.1)

Tableau 15 : sorties en fonction de la taille de l'entreprise et du diplôme en 1984

Diplômes	Taille de l'entreprise				ensemble	effectifs
	< 500	≥ 500 < 2000	≥ 2000 < 5000	≥ 5000		
Docteurs	27,4 29,3	17,3 24,7	21,4 28,9	5,5 17,1	14,4 100	410
Ingénieurs	45,0 11,9	58,9 20,8	57,8 19,2	62,5 48,1	58,2 100	1655
autres	27,6 15,4	23,8 17,7	20,8 14,6	32,0 52,2	27,4 100	781
ensemble	100 15,4	100 20,5	100 19,3	100 44,8	100 100	2846
effectifs	438	584	550	1273	2846	

Champ : effectif redressé correspondant uniquement aux entreprises 1997 ayant reçu le questionnaire (cf. 2.1)

Tableau 16 : sorties en fonction de la taille de l'entreprise et du diplôme en 1997.

Diplômes	Taille de l'entreprise				ensemble	effectif
	< 500	≥ 500 < 2000	≥ 2000 < 5000	≥ 5000		
Docteurs	22,6 34,9	24,5 37,2	9,2 13,1	6,6 14,8	14,9 100	964
Ingénieurs	47,0 19,5	54,3 22,2	50,6 19,4	65,0 39,0	55,4 100	3593
Autres	30,4 23,5	21,2 16,1	40,2 28,8	28,3 31,7	29,7 100	1926
ensemble	100 23,0	100 22,6	100 21,2	100 33,2	100 100	6483
effectifs	1489	1465	1376	2153	6483	

Champ : effectif redressé correspondant uniquement aux entreprises ayant reçu le questionnaire (cf. 2.1)

Tout comme pour les stocks, on remarque que c'est dans les PME que les docteurs sont les plus nombreux, aussi bien parmi les entrants (22,8% pour 10% dans les très grandes entreprises) que parmi les sortants (22,6% contre 6,6%). A l'inverse, la part des ingénieurs est notablement plus faible dans les PME par rapport aux très grandes entreprises. Cependant, il en était largement de même en 1984. On pourrait penser que la proportion plus forte de docteurs dans les entreprises les moins grandes tient au fait qu'ils trouvent là des opportunités de premier emploi (que ne leur offrent plus les firmes les plus grandes dans lesquelles les recrutements de jeunes sortants du système éducatif se sont effondrés depuis 1984, cf. tableaux 7 et 8 de cette section). Il est donc intéressant de voir ce qu'il en est en fonction de la taille de l'entreprise :

Tableau 17 : diplômes, taille de l'entreprise et nature des entrées en 1997

Origine des entrées	Taille de l'entreprise	Diplômes				effectifs
		Docteurs	Ingénieur	Autres	ensemble	
Entrées Vie active	< 2000	18,9	57,7	23,4	100	1596
	≥ 2000	11,6	66,5	21,9	100	1243
Fonctions ≠ Même entrep.	< 2000	16,7	44,4	38,9	100	675
	≥ 2000	6,8	54,8	38,4	100	1273
Autre Entreprise	< 2000	27,9	46,5	25,6	100	1444
	≥ 2000	13,1	57,7	29,2	100	921
Recherche Publique	< 2000	66,7	16,6	16,7	100	102
	≥ 2000	38,9	44,4	16,7	100	18
Etranger	< 2000	21,3	14,0	64,7	100	179
	≥ 2000	0,8	27,8	71,4	100	119
ensemble	< 2000	23,2	48,4	28,4	100	3995
	≥ 2000	10,1	58,7	31,2	100	3574
	total	16,9	53,3	29,8	100	7570
Effectifs		1285	4030	2254	7570	

Champ : effectif redressé correspondant uniquement aux entreprises ayant reçu le questionnaire (cf. 2.1)

Les docteurs sont deux fois plus nombreux dans les firmes de moins de 2000 salariés que dans celles qui sont plus grandes. Cependant, parmi les jeunes recrutés à la sortie du système scolaire, la part des docteurs est plutôt plus faible que leur poids pour ce qui est des entreprises les plus petites. C'est, au contraire, parmi les entrants, les mobilités en provenance d'une autre entreprise (ou de la recherche publique, mais les effectifs sont très faibles) qui sont les plus fortes pour les docteurs (ce type de mobilité étant particulièrement élevé dans les

firmes les plus petites, cf. tableau 8 de cette section, et plus encore pour ce qui est des sorties en direction des autres firmes, cf. tableau 10). Ceci pourrait suggérer que ce sont les entreprises les plus petites qui entretiennent le plus de rapports avec le système d'enseignement supérieur et de recherche, ce qui rendrait compte aussi bien de l'importance de la part des docteurs (le "produit" étant mieux connu et reconnu), que des flux en provenance de la recherche publique (malgré la faiblesse des effectifs), ou du fait, par exemple, que les conventions cife concernent avant tout les firmes les plus petites (Quéré 1992).

Afin de mieux estimer l'importance réelle de ces flux, il est indispensable de les rapporter à l'importance des stocks qui les génèrent et qu'ils contribuent à transformer.

2.2.3 : Taux de mobilité, diplômés et taille d'entreprise.

Si l'on veut intégrer le diplôme dans l'analyse des mobilités par taille et secteur, il n'est pas possible de tenir compte de l'origine et de la destination des flux pour d'évidentes raisons d'effectifs. Il est par contre possible d'utiliser les indicateurs synthétiques définis au 2.1 de cette section, à savoir :

Taux d'entrée = (flux d'entrée année n / effectifs 31-12 année n) * 100

Taux de sortie = (flux de sortie année n / effectifs 31-12 année n) * 100

Taux de renouvellement = (flux d'entrée + flux sortie année n / effectifs 31-12 année n) * 100

Tableau 18 : taux d'entrée et de sortie par taille d'entreprise en 1984

Diplômes	Taille de l'entreprise				Ensemble
	< 500	≥ 500 < 2000	≥ 2000 < 5000	≥ 5000	
Docteurs	14,8 5,1	12,3 4,8	11,5 7,0	10,4 4,3	12,1 5,0
Docteurs médecine	14,4 10,7	13,3 6,9	11,3 4,4	20,5 2,5	14,2 8,0
Docteur- ingénieurs	16,8 11,2	9,7 9,0	22,5 29,5	11,9 6,0	14,5 12,6
Ingénieurs	14,5 6,8	11,6 7,1	11,6 7,1	9,2 5,7	10,6 6,3
Licence ⇒ dea	20,6 6,1	8,8 5,2	12,6 7,0	9,4 6,0	11,9 6,0
Promotion	5,7 6,4	3,7 3,9	3,9 4,1	6,0 8,3	5,0 6,3
Etrangers	19,0 8,7	14,5 13,6	15,8 7,3	14,9 8,0	15,9 9,6
Ensemble	14,4 7,1	10,1 6,4	10,6 7,4	9,0 6,1	10,3 6,5
Effectifs Des flux	884 438	922 584	794 550	1864 1273	4464 2846

1^{er} taux en haut à gauche : les taux d'entrée,

2^{ème} taux en bas à droite : les taux de sortie. (taux renouvellement = taux entrée + taux sortie)

Champ : effectif redressé correspondant uniquement aux entreprises 1997 ayant reçu le questionnaire (cf. 2.1)

Tableau 19 : taux d'entrée et de sortie par taille d'entreprise en 1997

Diplômes	Taille de l'entreprise				Ensemble
	< 500	≥ 500 < 2000	≥ 2000 < 5000	≥ 5000	
Docteurs	15,1 11,2	10,7 6,0	8,6 9,0	11,0 7,4	11,7 8,2
Docteurs médecine	20,6 12,2	12,2 15,4	17,0 11,6	- 13,1	15,3 13,9
Docteur- ingénieurs	15,4 12,3	14,1 8,2	8,5 11,1	10,5 4,7	12,8 8,8
Ingénieurs	13,6 10,0	11,2 9,1	12,5 11,5	8,7 9,1	10,8 9,7
Licence ⇒ dea	17,1 10,2	12,5 6,8	11,8 8,4	10,2 5,3	12,6 7,2
Promotion	8,4 7,6	6,2 5,4	7,1 16,6	6,8 8,2	7,0 9,0
Etrangers	20,8 15,7	16,5 10,8	22,2 41,9	12,9 5,4	18,2 17,8
Ensemble	14,4 10,3	11,2 8,6	11,6 12,9	8,8 8,1	11,0 9,4
Effectifs	2083	1912	1243	2332	7570
Des flux	1489	1465	1376	2153	6483

1^{er} taux en haut à gauche : les taux d'entrée,

2^{ème} taux en bas à droite : les taux de sortie. (taux renouvellement = taux entrée + taux sortie)

Champ : effectif redressé correspondant uniquement aux entreprises ayant reçu le questionnaire (cf. 2.1)

Comme déjà évoqué au 2.1 de cette section, on constate l'importance relative des entrées pour l'ensemble des docteurs, et la faiblesse de leur taux de départ (à l'exception des docteurs en médecine), tout comme pour les bacs+3à5, les faibles mobilités des diplômés les plus faibles (promotion) et l'importance des mouvements pour les diplômés étrangers. Pour ce qui est de la taille de l'entreprise :

- Il faut souligner que les taux d'entrée et de sortie sont d'autant plus élevés que la taille est faible, et ceci est encore plus vrai pour 1997¹⁵.
- Pour ce qui est des entrées, les taux des PME sont toujours supérieurs à ceux des grandes entreprises quel que soit le diplôme (avec, on l'a vu, une prédominance du marché interne pour ces dernières et des "autres entreprises" pour les PME). Pour 1997, on note que dans tous les cas, l'effet taille est systématique, c'est-à-dire que les firmes moyennes ont des mobilités intermédiaires entre celles des PME et celle des grandes firmes (ce qui n'était pas le cas en 1984). Ceci indique que les spécificités dues à la taille l'emportent sur celles liées aux diplômes.
- Pour les sorties, les taux des PME sont supérieurs à celui des grandes entreprises pour la plupart des diplômés (sauf pour les docteurs en médecine et les promotions), avec, nous

¹⁵ Il faut souligner que les écarts sont moindres si l'on prend comme indicateur de l'importance de l'entreprise le nombre de chercheurs. Ainsi, en 1997, pour les classes < 30 ; ≥ 30 et < 100 ; ≥ 100 et < 500 ; ≥ 500, on a en taux d'entrée respectivement 12,6%, 14%, 9,8%, 9,9% ; et pour les taux de sortie 10,3%, 10,3%, 10,2% et 8,3%.

l'avons vu, une très forte prééminence du marché interne pour les grandes firmes et du marché des "autres entreprises" pour les PME.

- Les tendances générales étaient, dans l'ensemble, assez similaires en 1984.

Il est aussi intéressant de comparer les taux de renouvellement (taux d'entrée + taux de sortie) entre les firmes les plus grandes et les plus petites :

Tableau 20 : taux de renouvellement pour les PME et les très grandes firmes

Année	Taille de l'entreprise	Diplômes							
		docteurs	doc médecine	doc ingénieur	ingénieur	licence ⇒ dea	promo	étranger	ensemble
1984	< 500	19,9	25,1	28,0	21,3	26,7	12,1	27,7	21,5
	≥ 5000	14,7	23,0	17,9	14,9	15,4	14,3	22,9	15,1
1997	< 500	26,3	32,8	27,7	23,6	27,3	16,0	26,5	24,7
	≥ 5000	18,4	13,1	15,2	17,8	15,5	15,0	18,3	16,9

Champ : effectif redressé correspondant uniquement aux entreprises ayant reçu le questionnaire (cf. 2.1)

On note ainsi que les docteurs ingénieurs et les bacs+3à5 ont des taux de renouvellement supérieurs à la moyenne dans les PME et inférieurs dans les très grandes entreprises (ce qui n'était pas vrai en 1984). A l'inverse, les taux des diplômes les plus faibles sont très proches entre PME et grandes entreprises (pour une moyenne des taux très inférieure pour ces dernières). Ceci renvoie à l'importance du marché interne des grandes firmes (cf. tableaux 8 et 10), marché interne qui est très actif pour les diplômés les plus faibles (annexe 3, tableaux 2 et 4).

Il faut enfin indiquer que si l'on considère l'ensemble de la population des chercheurs, les taux d'entrée et de sortie sont plus élevés (annexe 4, tableau 18). Ceci tient au fait que la population hors champ (qui ne reçoit pas le questionnaire) est composée à 85% d'entreprises de moins de 500 salariés. Les flux étant ceux enregistrés dans la population que nous étudions dans cette seconde section, on a souligné que les mobilités y étaient beaucoup plus fortes dans les PME, ce qui rejaillit sur les taux d'entrée et de sortie.

2.2.4 : Taux de mobilité, diplômes et secteur de l'entreprise.

Pour ce qui est des secteurs, il convient d'abord de considérer les effectifs des flux (tout comme pour les origines ou les destinations au 2.2.1). C'est ce que présentent les deux tableaux suivants avec les taux d'entrée et de sortie :

Tableau 21 : effectifs des flux et taux d'entrée et de sortie par secteurs en 8 postes

Secteurs	1984				1997			
	entrées		sorties		entrées		sorties	
	effectifs	taux	Effectifs	taux	Effectifs	taux	Effectifs	taux
1 agricult	110	9,6	43	3,7	222	11,6	179	9,4
2 énergie	189	6,7	170	6,0	288	8,3	296	8,6
3 autres manuf	52	8,0	26	4,0	93	10,0	77	8,3
4 chim, pharm	777	11,3	441	6,4	1363	12,2	1052	9,4
5 sidé, métal	326	10,6	233	7,6	442	9,8	421	9,4
6 électri, électro	1850	11,1	1107	6,6	3014	11,5	2583	9,8
7 transport	760	8,1	660	7,1	1332	9,3	1307	9,1
8 services	400	13,7	166	5,7	817	13,2	569	9,2
ensemble	4464	10,3	2846	6,5	7570	11,0	6483	9,4

Champ : effectif redressé correspondant uniquement aux entreprises ayant reçu le questionnaire (cf. 2.1)

Ancienne nomenclature dgrst différente de celles habituellement utilisées depuis le début des années 90 (cf. 2.2)

Tableau 22 : effectifs des flux et taux d'entrée et de sortie par secteurs en 14 postes.

Secteurs	1984				1997			
	Entrées		Sorties		Entrées		Sorties	
	Effectifs	taux	Effectifs	taux	Effectifs	taux	Effectifs	taux
4.1 chimie	357	10,9	195	5,9	687	10,7	565	8,8
4.2 pharmacie	383	13,1	197	6,7	503	14,9	362	10,7
4.3 matériaux	36	5,6	49	7,6	173	12,1	124	8,7
6.1 optic, méd	85	12,3	48	6,9	476	12,4	291	7,6
6.2 info, bur	135	3,1	38	0,9	403	12,3	234	7,1
6.3 électrique	304	15,9	138	7,2	220	11,2	199	10,1
6.4 électronique	1326	13,7	884	9,1	1914	11,2	1859	10,8
7.1 transport	280	8,2	347	10,2	625	10,7	430	7,3
7.2 aéronautic	480	8,1	313	5,3	706	8,4	876	10,4
Autres	1077	10,2	637	6,0	1862	11,0	1542	9,1
ensemble	4464	10,3	2846	6,5	7570	11,0	6483	9,4

Champ : effectif redressé correspondant uniquement aux entreprises 1997 ayant reçu le questionnaire (cf. 2.1)

Ancienne nomenclature dgrst différente de celles habituellement utilisées depuis le début des années 90 (cf. 2.2)

On note ainsi que les taux d'entrée sont particulièrement forts en "pharmacie" (avec une prédominance des entrées en provenance d'autres entreprises, cf. 2.2.1), en "matériel optique et médical" et en "matériel informatique et de bureaux", alors que les taux de sortie élevés se trouvent en "pharmacie" (avec une forte prédominance des mobilités en direction d'autres entreprises), et dans "l'aéronautique", et "l'électronique".

Compte tenu de la faiblesse des effectifs (mais moindre en 1997, surtout pour les flux de sortie), on présente (mais en annexe 3, tableaux 9 et 10, pour souligner la fragilité de certains résultats dans certains secteurs) les taux de mobilité par secteurs et diplômes détaillés pour 1997.

Les taux d'entrée particulièrement élevés en "pharmacie" sont avant tout le fait des docteurs ingénieurs, des bacs+3à5 et des diplômés étrangers ; des ingénieurs et des bacs+3à5 dans "matériel d'optique et médical", des docteurs ingénieurs et des ingénieurs en "matériel informatique". Les taux de sortie élevés sont en "pharmacie" essentiellement le fait des docteurs en médecine qui y sont nombreux, alors qu'il s'agit avant tout des ingénieurs et des docteurs dans "l'aéronautique", et des docteurs, des ingénieurs et des étrangers dans "l'électronique".

2.2.5 : Conclusion

Pour conclure ces deux sous-sections, on peut revenir sur les principaux résultats qui s'en dégagent avant de compléter l'analyse de ces mobilités par des modèles logit. La transformation majeure qui est intervenue sur le marché du travail des chercheurs est relative à l'importance grandissante du marché interne de la firme dans l'accès au métier de chercheur (en provenance d'autres fonctions exercées antérieurement), et plus encore dans les sorties de l'activité de chercheur (à destination d'autres fonctions dans l'entreprise)

Tableau 23 : taux d'entrée et de sortie, et poids du marché interne (en %) dans les entrées et les sorties

	1997	1991	1984
Taux d'entrée	11,0	12,3	10,3
pour les docteurs (∇ le doctorat)	12,8	12,7	13,3
pour les ingénieurs	10,8	13,3	10,6
pour les firmes de moins de 500 salariés	14,4	17,5	14,4
pour les firmes de 5000 salariés ou plus	8,8	9,0	9,0
Taux de sortie	9,4	9,8	6,5
pour les docteurs (∇ le doctorat)	9,6	9,5	7,9
pour les ingénieurs	9,7	10,3	6,3
pour les firmes de moins de 500 salariés	10,3	13,5	7,1
pour les firmes de 5000 salariés ou plus	8,1	6,1	6,1
Part du marché interne dans les ENTREES	25,7	20,8	19,3
pour les docteurs (∇ le doctorat)	15,5	12,3	12,1
pour les ingénieurs	24,7	17,1	16,1
pour les firmes de moins de 500 salariés	15,7	17,9	14,4
pour les firmes de 5000 salariés ou plus	39,7	23,9	22,3
Part du marché interne dans les SORTIES	50,7	29,7	20,2
pour les docteurs (∇ le doctorat)	40,1	24,7	15,6
pour les ingénieurs	53,8	31,6	19,8
pour les firmes de moins de 500 salariés	33,6	15,7	18,6
pour les firmes de 5000 salariés ou plus	68,4	45,7	23,3

Champ : effectif redressé correspondant uniquement aux entreprises 1997 ayant reçu le questionnaire (cf. 2.1)

On note tout d'abord la variabilité des taux d'entrée et de sortie (flux année n / stocks 31/12 année n), et notamment la faiblesse des taux de sortie pour 1984. Ceci correspond à la forte augmentation des effectifs de chercheurs dans la décennie 80, avec 3,8% pour 1984 (10,3 – 6,5), contre seulement 2,5% et 1,6% pour 1991 et 1997. Mais la croissance de l'effectif des ingénieurs est passée de 4,3% en 1984 à seulement 1,1% en 1997 alors que l'on a respectivement 5,4% et 3,2% pour l'ensemble des docteurs. Ces variations annuelles rendent compte des évolutions des structures d'emploi évoquées. Les taux de renouvellement des

chercheurs (taux d'entrée + taux de sortie) sont plus forts pour les docteurs que pour les ingénieurs, mais sont surtout très fortement liés à la taille de la firme, avec par exemple pour 1997 un taux de 24,7% pour les firmes les plus petites contre 16,9% pour les plus grandes. Ces différences recourent aussi des évolutions d'effectifs très contrastés. Ainsi en 1997, l'écart entre taux d'entrée et de sortie donne une augmentation du stock de chercheurs de 4,1% dans les PME contre seulement 0,7% dans les très grandes firmes. Ceci corrobore bien la diminution de la concentration de la recherche dans les grandes entreprises (Gandon, Jacquin 1999).

La part du marché interne passe de 19,3% du total des entrées en 1984 à 25,7% en 1997. Pour l'accès au métier de chercheur, le marché interne est une modalité d'entrée particulièrement faible pour les docteurs (quel que soit leur titre) et pour les firmes les plus petites. Le bouleversement le plus spectaculaire est relatif à la place prise par le marché interne pour ce qui est des sorties du métier de chercheur, sa proportion passant de 20,2% en 1984 à 50,7% en 1997. Ces changements dans la nature des mobilités ont surtout eu lieu dans les années 90 alors que, nous l'avons vu, les structures d'emploi se sont surtout modifiées, en nature et en niveau, dans les années 80. Pour les sorties aussi, le marché interne est surtout le fait des ingénieurs et des firmes les plus grandes. Il faut insister sur le fait que ce bouleversement est très marqué en fonction de la taille des firmes et qu'il touche de manière spectaculaire les firmes les plus grandes dans lesquelles plus 1/3 des entrées et plus de 2/3 des sorties se réalisent par le marché interne. Ceci a, bien sûr, des répercussions sur la place des diverses modalités des marchés externes :

Tableau 24 : poids des divers marchés externes (en %) dans les entrées

	1997	1991	1984
Entrées dans la vie active	37,5	36,1	50,2
pour les docteurs (∇ le doctorat)	34,8	28,8	43,5
pour les ingénieurs	43,4	43,2	57,2
pour les firmes de moins de 500 salariés	37,0	30,4	45,1
pour les firmes de 5000 salariés ou plus	33,1	42,4	53,0
Autres entreprises	31,2	37,9	26,2
pour les docteurs (∇ le doctorat)	40,8	50,0	34,7
pour les ingénieurs	29,8	37,9	25,5
pour les firmes de moins de 500 salariés	39,2	44,3	33,4
pour les firmes de 5000 salariés ou plus	25,4	32,9	21,8
Recherche publique	1,6	1,8	2,3
Etranger	3,9	3,3	2,0

Champ : effectif redressé correspondant uniquement aux entreprises 1997 ayant reçu le questionnaire (cf. 2.1)

Pour ce qui est des entrées, on note la diminution importante du recours aux sortants du système scolaire dont la part passe de 50,2% en 1984 à 37,5% en 1997. Les ingénieurs entrent plus souvent que les docteurs dans le métier à l'issue de leurs études. Mais les modes de gestion ont surtout évolué en fonction de la taille des firmes, les plus grandes étaient celles qui avaient le plus recours à ce type d'embauche en 1984, ce sont maintenant les plus petites qui l'utilisent le plus. Les embauches en provenance d'une autre entreprise ont augmenté sur la période, et ce sont les docteurs et les firmes les plus petites qui y ont le plus recours. Il faut noter que d'autres enquêtes montrent que les mobilités entre entreprises concernent très majoritairement des salariés déjà chercheurs ou qui vont le rester (Audric-Lerenard, Topiol 1999). On remarque aussi que la part des recrutements en provenance de la recherche publique

baisse et la part des arrivées de l'étranger croît. Dans les deux cas, ce sont les firmes les plus petites qui ont très nettement le plus recours à ce type de mobilités.

L'explosion des mobilités sur les marchés internes pour ce qui est des sorties a évidemment de fortes répercussions sur la place des divers marchés externes :

Tableau 25 : poids des divers marchés externes (en %) dans les sorties

	1997	1991	1984
Autres entreprises	41,2	58,0	60,8
pour les docteurs (∇ le doctorat)	53,8	69,2	77,1
pour les ingénieurs	39,7	56,2	65,3
pour les firmes de moins de 500 salariés	62,6	78,7	69,1
pour les firmes de 5000 salariés ou plus	17,9	42,6	52,6
Retraite, décès.	8,1	12,3	19,0
pour les docteurs (∇ le doctorat)	6,1	6,1	7,3
pour les ingénieurs	6,4	12,2	14,9
pour les firmes de moins de 500 salariés	3,9	5,6	12,3
pour les firmes de 5000 salariés ou plus	13,7	11,7	24,1

Champ : effectif redressé correspondant uniquement aux entreprises 1997 ayant reçu le questionnaire (cf. 2.1)

Les mobilités en direction d'autres entreprises ¹⁶ ont vu leur part diminuer de plus d'1/3 entre 1984 et 1997. Les mobilités inter-firmes sont plus le fait des docteurs que des ingénieurs ¹⁷. Mais c'est surtout en fonction de leur taille que les firmes se distinguent le plus. Ainsi, entre 1984 et 1997, le poids des départs de l'entreprise parmi les sorties est resté relativement stable et très élevé dans les petites unités (plus de 60%), tandis qu'il est passé de plus de 50% à moins de 20% dans les plus grandes. On remarque aussi la part bien moindre des départs en retraites parmi les sorties, leur importance diminuant de plus de moitié sur la période, tout en restant fortement lié à la taille de la firme.

Cette conclusion était volontairement très centrée sur les résultats proprement dits, nous reviendrons sur des considérations plus théoriques et interprétatives dans la conclusion générale. Avant cela, nous allons poursuivre l'analyse de ces mobilités en prenant simultanément en compte l'ensemble des dimensions susceptibles d'en rendre compte, et notamment le secteur d'appartenance de l'entreprise sur lequel nous n'avons rien dit ici. Ceci tient évidemment au fait que les résultats en sont moins facilement directement lisibles (c'est une dimension moins "univoque" que les autres) et qu'ils ne s'en dégagent pas un caractère de systématicité propre à en rendre compte de façon synthétique.

¹⁶ Rappelons que cet item regroupe les départs de l'entreprise sans distinguer les destinations réelles, ce qui n'exclut par exemple pas la possibilité de chômage.

¹⁷ Il faut souligner que la part du marché externe augmente en valeur absolue pour les chercheurs les moins diplômés ayant au plus bac+2 (de 25,2% en 1984 à 28,6% en 1997, cf. annexe 3, tableaux 3 et 4). L'augmentation de l'attractivité du marché externe pour ces populations étant peu probable, on peut penser que, pour une large part, ces flux correspondent à des mobilités involontaires (licenciements).

2.3 Les déterminants des mobilités : les modèles logistiques.

L'analyse des mobilités, pour être plus complète, doit se réaliser en prenant en compte l'ensemble des dimensions susceptibles d'en rendre compte. Comme il s'agit de variables qualitatives (provenance des entrants, destination des sortants), on utilisera deux types de modèles logit.

Dans le premier, Y, la variable dichotomique à expliquer prend pour valeur 0 ou 1 (par exemple le fait d'entrer dans le métier de chercheur à la sortie du système scolaire vaut 1 si tel est le cas, 0 si la provenance de l'entrée est différente). On observe les valeurs de Y sur l'ensemble des individus i, $i = 1, \dots, n$.

Soit Z la variable latente sous-jacente au phénomène, on a une relation :

$$Z = B'X + u$$

où X est l'ensemble des variables dites explicatives.

La probabilité P que l'individu i soit dans l'état $Y_i = 1$ est égale à :

$$\text{Prob}(Y=1) = F [B'X] \text{ où } F \text{ est la fonction de répartition.}$$

Dans le modèle logit, F est la fonction de répartition de la loi logistique :

$$P [Y = 1] = \frac{e^{B'X}}{1 + e^{B'X}} = \frac{1}{1 + e^{-B'X}}$$

Si on appelle B_0 le coefficient résultant de la situation de référence (modalités des divers X mises en référence), la probabilité pour une modalité j d'une des variables X pour une autre modalité que celle mise en référence est la suivante :

$$P[Y = J] = \frac{1}{1 + e^{-\left[B_0 + \sum_j B^J X_{ij} \right]}}$$

Les résultats se présentent soit sous la forme de coefficients, soit sous la forme de probabilités. Plus le coefficient est élevé, plus grande est la probabilité (par exemple de provenir directement du système scolaire). Pour chaque dimension introduite dans le modèle, les effets sont estimés par rapport à une situation de référence (on a retenu : être ingénieur, dans une entreprise de 5000 salariés ou plus dans le secteur de l'électronique). La force de ces modèles est qu'ils estiment des effets propres, c'est-à-dire toutes choses égales par ailleurs (pour une dimension donnée, les effets des autres dimensions sont neutralisés au travers de la situation de référence qui vient d'être présentée).

Par exemple, pour les entrées en provenance du système scolaire pour 1997

* Le coefficient B0 de la régression vaut : - 0,29

*La probabilité de référence vaut :

$$P[Y=1] = \frac{1}{1 + e^{-B_0}} = \frac{1}{1 + e^{0,29}} = 0,426 = 42,6\%$$

Pour une modalité donnée j (autre que la modalité de référence) d'une dimension, par exemple, pour le diplôme, le fait d'être docteur en médecine, le coefficient vaut - 1,21, la probabilité d'arriver directement de l'école vaut :

$$P[Y=J] = \frac{1}{1 + e^{(-B_0 - B'J)}} = \frac{1}{1 + e^{(0,29 + 1,21)}} = 18,1\%$$

Les tableaux indiquent les différences de probabilité en % de la modalité considérée par rapport à la probabilité globale du modèle, à savoir pour les docteurs en médecine :

$$(18,1 - 42,6) = - 25\%.$$

Cette procédure donne des premières indications sur les déterminants des diverses formes de mobilité, elle est couramment utilisée même lorsque la variable à expliquer Y comprend plus de deux modalités (Boisard, Fermanian 1999).

Il faut néanmoins noter qu'il n'y a pas une comparaison simultanée de l'ensemble des occurrences de Y qui comprend, par exemple, 5 possibilités de mobilité pour les entrées. Cette procédure estime l'occurrence 1 par rapport aux 4 autres mises ensembles, puis l'occurrence 2 par rapport aux 4 autres mises ensembles, etc. Il est donc nécessaire d'utiliser un modèle logit multinomial pour assurer cette simultanéité (Greene 1993).

Soit Y prenant k modalités (k = 0,1,..., j), Xi l'ensemble des variables explicatives caractérisant l'individu i. La probabilité de la modalité J est :

$$P[Y=J] = \frac{e^{B'J Xi}}{1 + \sum_{k=1}^j e^{B'k Xi}}$$

la probabilité de référence 0 vaut :

$$P [Y=0] = \frac{1}{1 + \sum_{k=1}^J e^{B'k Xi}}$$

La modalité 0 est considérée comme la modalité de référence, l'ensemble des paramètres associés à cette modalité B0 est alors fixé à 0. Cela signifie, par rapport au modèle précédent, que les probabilités vont être estimées pour l'ensemble des k=1,..J +1 possibilités de Y dont k=0 sera choisie comme référence. L'analyse portera sur les diverses formes de mobilités externes par rapport au fonctionnement du marché interne (k=0). Autrement dit, pour les mobilités des entrants par exemple :

- 1) Le modèle donnera les coefficients pour les entrées se faisant directement par le marché externe (les recrutements en provenance du système scolaire, d'une autre entreprise, de la recherche publique et de l'étranger) par rapport aux mobilités sur le marché interne, modalité de Y mise en référence
- 2) Ces coefficients sont estimés, comme précédemment, en fonction de situation de référence pour ce qui est des variables explicatives X. On a retenu les mêmes spécifications : être ingénieur, dans une entreprise de 5000 salariés ou plus dans le secteur de l'électronique.

Les tableaux fourniront les coefficients (et non pas, comme précédemment, les écarts de probabilité par rapport à la probabilité de la référence). Plus un coefficient est élevé, plus la probabilité qui lui est associée est forte.

Pour réaliser ces analyses, nous avons créé un fichier individus en attribuant à chaque individu les caractéristiques qui sont les siennes. Le problème des arrondis lié à la pondération nous a fait perdre quelques individus : entrées 1997, 7507 individus au lieu de 7570 (respectivement 4426 et 4464 pour 1984), pour les sortants, 6457 au lieu de 6483 (2815 et 2846 pour 1984).

2.3.1 : L'analyse des entrées.

Nous reprenons les modalités que nous avons analysées précédemment, à savoir les provenances suivantes :

- 1 : entrant dans la vie active (y compris CIFRE)
- 2 : ayant exercé précédemment d'autres fonctions dans l'entreprise
- 3 : venant d'une autre entreprise privé ou publique ou d'un centre technique
- 4 : venant de la recherche publique (enseignement supérieur et organismes publics de recherche)
- 5 : venant de l'étranger

Nous allons brièvement commenter les résultats pour chacune des modalités en nous focalisant sur l'année 1997. Pour ceux qui n'ont pas l'habitude de lire de tels modèles,

précisons une ou deux choses. Tout d'abord, la probabilité de référence du modèle tient compte de l'ensemble des modalités de chaque variable X mises en référence (diplôme d'ingénieur, 5000 salariés ou plus, secteur électronique). Ainsi, si l'on prend le cas des entrées dans la vie active, la probabilité de 42,6% tient compte des 3 références choisies. Par exemple, à partir d'un simple tri à plat sur les provenances des entrants, les entrées dans la vie active ne représentent que 37,5% des cas (cf. tableau 4 de la section 2). Si l'on avait pris une autre référence pour le secteur par exemple, mais les mêmes pour le diplôme et la taille, voici ce que l'on aurait obtenu :

Tableau 26 : comparaisons des coefficients et des probabilités pour 1997
si l'on change la référence du secteur.

	Entrée dans la vie active		Entrée dans la vie active	
	coefficients		Probabilité en écart %	
Constante du modèle Probabilité de la référence	- 0,296	0,779	42,6 %	68,5 %
Diplômes				
Docteur	- 0,23	- 0,23	- 6 *	- 5 *
Docteur médecine	- 1,21	- 1,21	- 25	- 29
Docteur ingénieur	0,16	0,16	-	-
Licence ⇒ dea	- 0,05	- 0,05	-	-
Promotion	- 1,66	- 1,66	- 30	- 39
Etranger	- 2,03	- 2,03	- 34	- 46
Ingénieurs	ref	ref	ref	ref
Taille de l'entreprise				
< 500	- 0,23	- 0,23	- 6	- 5
≥ 500 et < 2000	0,21	0,21	+ 5	+ 4
≥ 2000 et < 5000	0,12	0,12	-	-
≥ 5000	ref	ref	ref	ref
Secteur de l'entreprise				
Agriculture- agro	- 0,12	- 1,20	-	- 29
Energie – extraction	0,67	- 0,39	+ 17	- 9
Autres indus manuf	- 0,64	- 1,72	- 15 *	- 40
Chimie	- 0,32	- 1,40	- 8	- 34
Pharmacie	- 0,65	- 1,73	- 15	- 41
Matériaux	0,65	- 0,42	+ 16	- 9*
Sidérurgie – métallur	0,19	- 0,88	-	- 21
Mat optique	0,13	- 0,94	-	- 22
Mat informatique	0,54	- 0,53	+ 14	- 12
Mat électrique	0,08	- 0,99	-	- 24
Aéronautique	- 1,33	- 2,40	- 26	- 52
Autres mat transport	- 0,28	- 1,35	- 7	- 32
Services industriels	1,07	ref	+ 26	ref
Electronique	ref	- 1,07	ref	- 26

Champ : effectif redressé correspondant uniquement aux entreprises ayant reçu le questionnaire (cf. 2.1)

On note ainsi que les coefficients de ces deux dernières variables n'auraient pas changé. Par contre, la probabilité de référence du modèle étant différente, les écarts en terme de probabilité peuvent légèrement varier, **mais leur ordre de grandeur et leur sens (positif ou négatif) restent les mêmes**. Ainsi, la probabilité de recrutement de sortants du système éducatif qui sont docteurs est-elle de 36,9% lorsque la référence secteur est "électronique"

(soit - 6% par rapport à 42,6% qui est la probabilité du modèle), et de 63,2% lorsque la référence est "services industriels" (soit - 5% par rapport à 68,5%). Cet écart de probabilité du modèle tient au fait que le secteur des "services" est celui qui a le plus recours à ce type de recrutements (qui représente 61,9% de ses entrées pour une moyenne de 37,5%, cf. tableau 5, annexe 3). Ce faisant, les coefficients par secteur sont, quant à eux, très différents et tous négatifs lorsque l'on met les "services industriels" en référence (cependant, l'amplitude entre le plus fort coefficient et le plus faible reste la même : 2,407 (+ 1,075 et - 1,332) pour "électronique" en référence, - 2,408 dans le cas des "services").

On voit ainsi que le choix des modalités de référence est très important, et que la lecture des modèles logit doit se faire avec attention puisque les effets enregistrés dépendent des références choisies. Ceci est particulièrement vrai dans les cas où la probabilité de référence est très élevée (ou très basse), puisque l'amplitude positive (ou négative) d'une modalité donnée est alors limitée par les bornes extrêmes (100% ou 0%), malgré des coefficients qui peuvent être forts. Si la lecture ne pose pas (trop) de problèmes du point de vue de la référence choisie lorsque les variables sont "ordonnées" (par exemple la taille de l'entreprise et, à un moindre degré, l'importance du diplôme), puisque les différentes modalités ont un sens, il n'en va pas de même pour le secteur dont chaque modalité n'a pas de signification univoque par rapport aux autres. Nous avons, de ce point de vue là, fait un choix "raisonné" : ingénieur car ils sont la population très majoritaire, la grande entreprise où ils sont les plus nombreux (cf. tableau 4 de cette section) mais c'est la variable la moins problématique, on aurait presque pu faire n'importe quel autre choix, et le secteur de l'électronique parce que les ingénieurs y sont bien représentés, mais surtout parce que les structures des entrées et des sorties y sont proches de la moyenne (cf. tableaux 6 et 8, annexe 3).

Tableau 27 : logit binomial sur les déterminants des entrées en 1984

	1 Entrée vie active	2 Marché interne	3 Autre entreprise	4 Recherche publique	5 Etranger
Probabilité de la référence	66,6 %	15,0 %	18,4 %	0,6 %	0,03 %
Diplômes					
Docteur	- 7 *	-	-	+ 6,0	-
Docteur médecine	- 27	-	+ 13	+ 2,3	-
Docteur ingénieur	+ 9	- 11	-	+ 2,7	-
Licence ⇒ dea	-	-	- 4 *	+ 1,0	-
Promotion	- 53	+ 52	-	-	-
Etranger	- 35	-	- 12	+ 1,5 *	+ 7,1
Ingénieurs	ref	ref	ref	ref	ref
Taille de l'entreprise					
< 500	-	- 7	+ 12	-	+ 0,1
≥ 500 et < 2000	-	-	+ 4 *	+ 2,0 *	+ 0,1
≥ 2000 et < 5000	- 6 *	- 6	+ 13	-	+ 0,1 *
≥ 5000	ref	ref	ref	ref	ref
Secteur de l'entreprise					
Agriculture- agro	-	- 6 *	- 9	+ 4,9	+ 0,1
Energie – extraction	-	+ 16	- 12	-	+ 1,0
Autres indus manuf	- 38	+ 29	-	-	-
Chimie	- 14	+ 14	-	-	-
Pharmacie	- 22	-	+ 10	+ 2,6	-
Matériaux	-	-	-	-	-
Sidérurgie – métallur	- 13	+ 13	-	-	-
Mat optique	-	+ 18	- 8 *	-	-
Mat informatique	- 13	+ 10	-	-	-
Mat électrique	- 35	-	+ 36	-	-
Aéronautique	-	-	-	-	-
Autres mat transport	- 8 *	-	+ 5 *	-	-
Services industriels	- 14	+ 15	-	-	-
Electronique	ref	ref	ref	ref	ref
Effectifs	4426	4426	4426	4426	4426
Paires concordantes (%)	69	70	67	85	95

Champ : effectif redressé correspondant uniquement aux entreprises 1997 ayant reçu le questionnaire (cf. 2.1)
 Résultats significatifs à 1% ; * à 5% ; - non significatif à 5%

Tableau 28 : logit binomial sur les déterminants des entrées en 1997

	1 Entrée vie active	2 Marché interne	3 Autre entreprise	4 Recherche publique	5 Etranger
Probabilité de la référence	42,6 %	35,4 %	21,7 %	0,06 %	0,6 %
Diplômes					
Docteur	- 6 *	- 6 *	-	+ 0,3	+ 1,2
Docteur médecine	- 25	- 16	+ 21	+ 0,2	+ 2,9
Docteur ingénieur	-	- 14	-	+ 0,3	-
Licence ⇒ dea	-	-	+ 4	-	-
Promotion	- 30	+ 42	- 8	-	-
Etranger	- 34	- 20	- 6	-	+ 41,4
Ingénieurs	ref	ref	ref	ref	ref
Taille de l'entreprise					
< 500	- 6	- 20	+ 23	+ 0,9	+ 0,6
≥ 500 et < 2000	+ 5	- 20	+ 15	+ 0,3 *	+ 0,5 *
≥ 2000 et < 5000	-	- 11	+ 6	+ 0,4	+ 0,8
≥ 5000	ref	ref	ref	ref	ref
Secteur de l'entreprise					
Agriculture- agro	-	-	- 7	-	+ 2,4
Energie – extraction	+ 17	+ 8 *	- 18	-	+ 1,0
Autres indus manuf	- 15 *	+ 14 *	-	-	-
Chimie	- 8	+ 16	- 5	+ 0,2	-
Pharmacie	- 15	-	+ 11	-	- 0,4
Matériaux	+ 16	-	- 9	-	-
Sidérurgie – métallur	-	+ 14	- 10	-	-
Mat optique	-	- 25	+ 18	-	-
Mat informatique	+ 14	-	- 7	-	-
Mat électrique	-	-	-	-	-
Aéronautique	- 26	+ 7	+ 18	-	-
Autres mat transport	- 7	+ 15	- 8	-	+ 1,6
Services industriels	+ 26	- 15	- 10	-	- 0,3
Electronique	ref	ref	ref	ref	ref
Effectifs	7507	7507	7507	7507	7507
Paires concordantes (%)	70	75	68	86	91

Champ : effectif redressé correspondant uniquement aux entreprises ayant reçu le questionnaire (cf. 2.1)
 Résultats significatifs à 1% ; * à 5% ; - non significatif à 5%

1) Les entrées dans la vie active.

Les ingénieurs (mis en référence) sont ceux qui sont le plus recrutés directement à la sortie du système scolaire. On note la faiblesse des recrutements de docteurs en médecine (et des diplômés les plus faibles (promotion) ou étrangers, mais cela est moins étonnant). La taille de l'entreprise n'intervient pas dans l'intensité du recours à l'embauche de jeunes diplômés. Les effets sectoriels sont quant à eux plus marqués, "aéronautique" et "pharmacie" par la faiblesse de ce type de recrutement, à l'inverse des "services industriels" qui y recourent beaucoup. La situation était assez semblable en 1984 pour les diplômés et la taille, par contre, les embauches de jeunes étaient très différentes en fonction du secteur. On note aussi la baisse de

la probabilité de référence du modèle (de 66,6% à 42,6%) qui correspond à l'effondrement, déjà noté, de la part de ce type d'embauche dans les flux d'entrée entre 1984 et 1997.

2) Le marché interne.

Les chercheurs munis d'un doctorat, quel qu'il soit, ou d'un diplôme étranger, sont moins mobiles que les ingénieurs et accèdent moins souvent que ces derniers au métier de chercheur après avoir occupés une autre fonction dans l'entreprise (ce qui n'était pas le cas en 1984). Evidemment, les chercheurs munis des diplômes les plus faibles (promotion) sont ceux qui sont les plus actifs sur le marché interne. La taille de l'entreprise, qui est un indicateur de l'importance du marché interne, intervient de manière importante et systématique, les firmes les plus petites étant celles dans lesquelles on accède le moins souvent à l'activité recherche après avoir eu d'autres activités au sein de la même entreprise. Il faut souligner que cet effet était de bien moindre ampleur en 1984. Quant aux secteurs, le marché interne est important dans la "chimie" et les "autres matériels de transport" (dont l'essentiel est constitué par l'automobile), et faible dans le "matériel d'optique" et les "services industriels". L'augmentation de la probabilité de référence entre 1984 et 1997 renvoie à la place plus forte du marché interne dans les entrées déjà soulignée antérieurement.

3) Les entrées en provenance d'une autre entreprise.

On note l'importance de ce type de mobilité pour les médecins. On peut avancer que ce type de diplôme se prête moins que les autres à l'occupation d'activités autres que la recherche. De surcroît, les 2/3 de ces diplômés travaillent dans le secteur de la "pharmacie" qui se caractérise par la faiblesse de son marché interne et l'importance des autres entreprises dans ses mobilités, que cela soit pour les entrées ou pour les sorties. On peut donc penser que les médecins, plus que les autres, restent dans le métier de chercheur, et que leurs carrières sont fortement articulées à des mobilités inter-firmes dans ce secteur. On remarque aussi la probabilité légèrement plus forte de ce type de mobilité pour les niveaux licence à dea, ce qui pourrait confirmer l'existence d'un marché externe pour les chercheurs ayant des formations rares (double compétence disciplinaire) qui vont valoir pour l'ensemble des firmes ayant des activités R&D homologues. Il faut aussi souligner l'importance très forte de la taille de l'entreprise, le recours à ce type de marché externe étant d'autant plus élevé que la firme est petite. L'influence de la taille était moins forte et moins systématique pour 1984. Pour le secteur, ce type de marché est fort pour "matériel d'optique" et "aéronautique", et très faible pour "énergie, industries extractives".

4) La recherche publique.

Les entrées en provenance de la recherche publique sont nettement plus forte pour les détenteurs d'un doctorat, de même que les probabilités sont d'autant plus élevées que la taille de l'entreprise est faible. La faiblesse des effectifs explique le fait que beaucoup de variables ne soient pas significatives.

5) En provenance de l'étranger.

Là aussi, ce sont les docteurs qui ont les plus grandes chances de venir de l'étranger, mais loin derrière les chercheurs munis d'un diplôme étranger. De même, les recrutements de ce type sont d'autant plus forts que la firme est de petite taille.

Nous allons maintenant analyser les flux d'entrée en tenant compte simultanément de l'ensemble des occurrences possibles en caractérisant les diverses modalités des marchés externes par rapport au marché interne.

Tableau 29 : logit multinomial sur les déterminants des entrées en 1984

	1 Entrée vie active	2 Marché interne	3 Autre entreprise	4 Recherche publique	5 Etranger
Constante du modèle	+ 1,533		+ 0,230	- 3,303	- 6,350
Diplômes					
Docteur	-		-	+ 2,68	-
Docteur médecine	- 1,06		-	+ 1,33	-
Docteur ingénieur	+ 1,36		+ 1,15	+ 2,95	-
Licence ⇒ dea	-		-	+ 0,97*	-
Promotion	- 3,24		- 1,59	-	-
Etranger	-		-	+ 1,77	+ 5,34
Ingénieurs	ref		ref	ref	ref
Taille de l'entreprise					
< 500	+ 0,56		+ 1,11	-	+ 1,93
≥ 500 et < 2000	-		+ 0,33*	-	+ 1,86
≥ 2000 et < 5000	+ 0,34*		+ 0,96	-	+ 1,89
≥ 5000	ref		ref	ref	ref
Secteur de l'entreprise					
Agriculture- agro	-		- 1,09	+ 1,79	+ 2,60
Energie – extraction	- 0,77		- 1,73	-	-
Autres indus manuf	- 2,13		- 0,86*	-	-
Chimie	- 0,97		- 0,74	-	+ 1,60*
Pharmacie	- 0,51 *		-	+ 1,63	+ 2,45
Matériaux	- 1,04*		-	-	-
Sidérurgie – métallur	- 0,89		- 0,66	-	+ 1,88*
Mat optique	- 0,99		- 1,39	-	-
Mat informatique	- 0,78		-	-	-
Mat électrique	- 0,63		+ 1,21	-	-
Aéronautique	-		-	-	-
Autres mat transport	-		-	-	+ 2,00*
Services industriels	- 0,97		- 0,67	-	-
Electronique	ref		ref	ref	ref
Effectifs	2239	851	1157	96	83

Champ : effectif redressé correspondant uniquement aux entreprises ayant reçu le questionnaire (cf. 2.1)

Résultats significatifs à 1% ; * à 5% ; - non significatif à 5%

Tableau 30 : logit multinomial sur les déterminants des entrées en 1997

	1 Entrée vie active	2 Marché interne	3 Autre entreprise	4 Recherche publique	5 Etranger
Constante du modèle	+ 0,203		- 0,494	- 6,386	- 4,053
Diplômes					
Docteur	-		+ 0,34 *	+ 2,07	+ 1,32
Docteur médecine	-		+ 1,17	+ 1,93	+ 2,30
Docteur ingénieur	+ 0,62		+ 0,63	+ 2,24	-
Licence => dea	-		+ 0,26	-	-
Promotion	- 2,22		- 1,43	- 2,48 *	-
Etranger	- 0,57 *		+ 0,61	+ 1,41	+ 4,82
Ingénieurs	ref		ref	ref	ref
Taille de l'entreprise					
< 500	+ 0,68		+ 1,59	+ 3,58	+ 1,61
≥ 500 et < 2000	+ 0,89		+ 1,31	+ 2,55	+ 1,42
≥ 2000 et < 5000	+ 0,44		+ 0,64	+ 2,38	+ 1,21
≥ 5000	ref		ref	ref	ref
Secteur de l'entreprise					
Agriculture- agro	-		- 0,53 *	-	+ 1,28
Energie – extraction	-		- 1,83	-	-
Autres indus manuf	- 0,86		-	-	-
Chimie	- 0,69		- 0,70	+ 0,96	- 0,76*
Pharmacie	- 0,46 *		-	-	- 1,03
Matériaux	-		-	-	-
Sidérurgie – métallur	- 0,33 *		- 1,01	-	-
Mat optique	+ 1,33		+ 1,83	-	+ 1,77
Mat informatique	+ 0,45		-	-	-
Mat électrique	-		-	-	-
Aéronautique	- 1,16		+ 0,41	-	-
Autres mat transport	- 0,59		- 0,80	-	+ 0,82
Services industriels	+ 1,20		-	+ 1,01 *	-
Electronique	ref		ref	ref	ref
Effectifs	2827	1934	2347	113	286

Champ : effectif redressé correspondant uniquement aux entreprises ayant reçu le questionnaire (cf. 2.1)
 Résultats significatifs à 1% ; * à 5% ; - non significatif à 5%

Les coefficients de ce type de modèles sont difficiles à interpréter (Greene 1993). Ils indiquent les divers coefficients des mobilités sur les différents marchés externes compte tenu des propriétés qui caractérisent les mobilités sur le marché interne. Ainsi, les diplômés les plus faibles (promotion), dont le mode majeur de mobilité est le marché interne, ont des coefficients qui sont tous négatifs quel que soit le mode de marché externe envisagé (et donc des probabilités moins grandes d'entrer dans le métier de chercheur en venant de l'extérieur). A l'inverse, tous les chercheurs ayant un autre diplôme ont plus de chances (que les ingénieurs) d'entrer dans le métier de chercheur en venant d'une autre entreprise, de la recherche publique (sauf pour licence à dea), ou de l'étranger pour les docteurs et docteurs en médecine (et bien sûr, pour les diplômés étrangers).

On note aussi l'impact très fort et systématique de la taille de l'entreprise, plus cette dernière étant petite, et plus les chances d'arriver à l'activité recherche en venant de l'extérieur sont fortes, et ceci est particulièrement vrai pour ce qui est des entrées en provenance de la

recherche publique. Les effets du secteur, quant à eux, n'offrent pas de caractère de systématique, si ce n'est pour la "chimie" où les recrutements sont plus faibles en provenance de l'extérieur, sauf pour ce qui est de la recherche publique.

2.3.2 : L'analyse des sorties.

Nous reprenons, ici aussi, les catégories déjà utilisées dans ce rapport :

- 1 : mutation au sein de l'entreprise vers d'autres services
- 2 : démissions, licenciements, fin de contrat, mutations vers d'autres entreprises
- 3 : retraites, décès

Tableau 31 : logit binomial sur les déterminants des sorties en 1984

	1 Même entreprise	2 Marché externe	3 Retraite décès
Probabilité de la référence	14,4 %	82,1 %	4,4 %
Diplômes			
Docteur	-	-	- 3 *
Docteur médecine	-	-	-
Docteur ingénieur	- 5 *	+ 7	-
Licence ⇒ dea	-	- 7	+ 2 *
Promotion	-	- 35	+ 16
Etranger	-	-	- 3 *
Ingénieurs	ref	ref	ref
Taille de l'entreprise			
- 500	- 5	+ 9	- 2 *
≥ 500 et < 2000	- 8	+ 8	-
≥ 2000 et < 5000	- 3 *	+ 6	- 2
≥ 5000	ref	ref	ref
Secteur de l'entreprise			
Agriculture- agro	+ 41	- 46	-
Energie – extraction	+ 48	- 64	+ 15
Autres indus manuf	-	- 31	+ 39
Chimie	+ 17	- 20	-
Pharmacie	-	-	-
Matériaux	+ 16 *	- 35	+ 17
Sidérurgie – métallur	+ 29	- 37	+ 9
Mat optique	-	-	+ 8 *
Mat informatique	+ 20	-	-
Mat électrique	+ 12	- 33	+ 18
Aéronautique	-	- 19	+ 18
Autres mat transport	+ 10	- 57	+ 40
Services industriels	+ 28	- 38	+ 8
Electronique	ref	ref	ref
Effectifs	2815	2815	2815
Paires concordantes (%)	70	80	83

Champ : effectif redressé correspondant uniquement aux entreprises 1997 ayant reçu le questionnaire (cf. 2.1)
 Résultats significatifs à 1% ; * à 5% ; - non significatif à 5%

Tableau 32 : logit binomial sur les déterminants des sorties en 1997

	1 Même entreprise	2 Marché externe	3 Retraite décès
Probabilité de la référence	65,5 %	19,7 %	10,5 %
Diplômes			
Docteur	-	-	-
Docteur médecine	- 8 *	+ 7 *	-
Docteur ingénieur	-	- 5 *	-
Licence ⇒ dea	-	-	-
Promotion	-	- 6	+ 21
Etranger	-	-	-
Ingénieurs	ref	ref	ref
Taille de l'entreprise			
- 500	- 29	+ 44	- 9
≥ 500 et < 2000	- 19	+ 29	- 6
≥ 2000 et < 5000	- 10	+ 26	- 9
≥ 5000	ref	ref	ref
Secteur de l'entreprise			
Agriculture- agro	+ 16	- 10	-
Energie – extraction	-	- 5 *	+ 12
Autres indus manuf	-	-	-
Chimie	- 6	-	+ 19
Pharmacie	- 27	+ 22	-
Matériaux	-	- 7 *	-
Sidérurgie – métallur	-	-	-
Mat optique	- 8 *	-	+ 16
Mat informatique	+ 16	-	- 10
Mat électrique	- 10 *	+ 7	-
Aéronautique	+ 10	-	- 7
Autres mat transport	- 7 *	-	+ 5
Services industriels	- 12	+ 7	-
Electronique	ref	ref	ref
Effectifs	6457	6457	6457
Paires concordantes (%)	68	72	77

Champ : effectif redressé correspondant uniquement aux entreprises ayant reçu le questionnaire (cf. 2.1)

Résultats significatifs à 1% ; * à 5% ; - non significatif à 5%

1) Le marché interne.

A part pour les docteurs en médecine dont la probabilité est plus faible, il n'y a pas d'effet du diplôme sur ce type de sortie. Par contre, la taille joue de manière systématique, les sorties vers d'autres fonctions au sein de la même entreprise étant d'autant plus faible que la firme est petite (ce qui était nettement moins le cas en 1984). Les mobilités internes sont élevées dans le secteur "matériel informatique" et singulièrement faibles en "pharmacie". Il faut souligner la spectaculaire augmentation de la probabilité de référence du modèle entre 1984 et 1997 (de 14,4% à 65,5%) qui correspond aux évolutions déjà pointées antérieurement relatives à l'importance prises durant la période par les mobilités internes dans l'ensemble des sorties.

2) Le marché externe.

Les sorties en direction des autres entreprises sont surtout le fait des docteurs en médecine, et moins celui des docteurs-ingénieurs et des diplômés les plus faibles. Il y a, là aussi, un effet fort et systématique de la taille de l'entreprise, les probabilités de quitter l'entreprise étant d'autant plus fortes que cette dernière est de petite taille. Le secteur de la pharmacie se singularise par l'importance de son marché externe. On note la chute de la probabilité de référence par rapport à 1984, liée à l'importance prise en 1997 par le marché interne.

3) Les sorties vers la retraite.

Par rapport aux ingénieurs, seuls les plus faibles diplômés ont des sorties de ce type sensiblement plus fortes, ce qui signifie que leurs marchés interne et externe sont moins importants, et que le manque de diplôme, et les compétences acquises sur le tas, ne permettent pas des mobilités faciles vers d'autres fonctions ou d'autres lieux. On remarque aussi l'importance de la taille de l'entreprise, les départs vers la retraite étant nettement plus élevés dans les très grandes firmes. Il faut aussi souligner le poids important de ce type de sorties dans la "chimie", ce qui corrobore une des hypothèses avancées selon laquelle, dans ce secteur, les emplois de chercheurs étaient fortement calés sur le fonctionnement de la recherche publique, c'est-à-dire sur le fait que le métier s'exerçait durant très longtemps, voire durant toute la vie active du salarié.

Envisageons maintenant ce qu'il en est lorsque l'on considère simultanément l'ensemble des occurrences possibles, en caractérisant les départs de l'entreprises par rapport aux mobilités sur le marché interne.

Tableau 33 : logit multinomial sur les déterminants des sorties en 1984

	1 Même entreprise	2 Marché externe	3 Retraite décès
Constante du modèle		1,774	- 1,164
Diplômes			
Docteur		-	- 1,23 *
Docteur médecine		-	-
Docteur ingénieur		+ 0,59*	-
Licence ⇒ dea		- 3,81*	-
Promotion		- 1,11	+ 1,06
Etranger		-	-
Ingénieurs		ref	ref
Taille de l'entreprise			
< 500		+ 0,74	-
≥ 500 et < 2000		+ 1,09	+ 0,93
≥ 2000 et < 5000		+ 0,44	-
≥ 5000		ref	ref
Secteur de l'entreprise			
Agriculture- agro		- 2,27	-
Energie – extraction		- 3,03	-
Autres indus manuf		-	-
Chimie		- 1,13	-
Pharmacie		-	-
Matériaux		- 1,32	-
Sidérurgie – métallur		- 1,76	-
Mat optique		-	-
Mat informatique		- 1,10	-
Mat électrique		- 1,14	+ 1,03
Aéronautique		-	+ 1,74
Autres mat transport		- 1,77	+ 1,66
Services industriels		- 1,79	-
Electronique		ref	ref
Effectifs	569	1718	528

Champ : effectif redressé correspondant uniquement aux entreprises 1997 ayant reçu le questionnaire (cf. 2.1)
 Résultats significatifs à 1% ; * à 5% ; - non significatif à 5%

Tableau 34 : logit multinomial sur les déterminants des sorties en 1997

	1 Même entreprise	2 Marché externe	3 Retraite décès
Constante du modèle		- 1,219	- 1,883
Diplômes			
Docteur		-	-
Docteur médecine		-	-
Docteur ingénieur		- 0,30 *	-
Licence ⇒ dea		-	-
Promotion		- 0,26	+ 1,28
Etranger		-	-
Ingénieurs		ref	ref
Taille de l'entreprise			
< 500		+ 1,79	- 1,06
≥ 500 et < 2000		+ 1,30	- 0,40
≥ 2000 et < 5000		+ 1,04	- 1,66
≥ 5000		ref	ref
Secteur de l'entreprise			
Agriculture- agro		- 0,85	-
Energie – extraction		-	+ 0,81
Autres indus manuf		-	-
Chimie		-	+ 1,26
Pharmacie		+ 1,09	-
Matériaux		- 0,44*	-
Sidérurgie – métallur		-	-
Mat optique		-	+ 1,10
Mat informatique		- 0,38*	- 3,19
Mat électrique		+ 0,41*	-
Aéronautique		-	- 1,09
Autres mat transport		-	+ 0,51
Services industriels		+ 0,45	+ 0,63
Electronique		ref	ref
Effectifs	3284	2665	508

Champ : effectif redressé correspondant uniquement aux entreprises ayant reçu le questionnaire (cf. 2.1)
 Résultats significatifs à 1% ; * à 5% ; - non significatif à 5%

Par rapport au marché interne, le marché externe est caractérisé par la faiblesse des mobilités des docteurs ingénieurs et des diplômés les plus faibles, ces derniers étant par contre nettement plus enclins à sortir de l'entreprise par le biais des retraites. On retrouve l'effet systématique de la taille de l'entreprise, qui augmente les probabilités de passer par le marché externe quand la taille diminue et diminue celle de quitter l'entreprise par un départ à la retraite. Tandis que la "pharmacie" se caractérise par l'importance de son marché externe, on retrouve le fait que la "chimie" se singularise fortement par l'importance de ses départs en retraite.

CONCLUSION GENERALE

L'objet de ce rapport est l'analyse et les transformations de l'espace de qualifications des chercheurs des entreprises. La demande du Commissariat Général du Plan, telle que nous l'avons comprise, était double. D'une part, produire de l'information sur ce sujet dans la mesure où l'on sait peut de chose aujourd'hui sur ce thème. Les principales conclusions qui découlent des traitements des enquêtes du MENRT sont présentées à la fin des sections de la deuxième partie (1.2.3 et 2.2.5). D'autre part, proposer des éléments interprétatifs de ces constats. Nous allons les reprendre ici en les confrontant de manière plus systématique avec les hypothèses proposées dans la problématique. Rappelons avant tout que nous avons choisi de ne pas travailler sur l'ensemble de la population des chercheurs, mais que nous n'avons retenu que les entreprises qui ont reçu le questionnaire de l'enquête "chercheurs" (à partir de 1992), population que nous avons reconstituée comme "équivalente" pour les années antérieures (cf. 2.1, 1^{ère} partie pour le choix des pondérations ; annexe 5 pour ce qui est de la spécificité des populations que nous n'avons pas considérées ; annexe 4 pour les résultats portant sur l'ensemble de la population des chercheurs).

L'utilisation des concepts d'espace de qualification et d'innovation découlent des travaux entrepris au Lest autour de l'analyse sociétale. Il est évidemment hors de propos de revenir sur la genèse de ces constructions, notamment parce que cela implique d'envisager aussi les autres théories existantes. Pour faire vite, le point de départ consiste à affirmer (et à constater) que le marché du travail est structuré par des principes d'organisation à partir desquels les actifs et les entreprises définissent leur forme d'existence à la société, et qu'en l'occurrence, c'est autour de la centralité du marché interne que s'organisent ces rapports (Silvestre 1986). Ces principes correspondent aux formes d'articulation des trois espaces qui régissent les comportements économiques : l'espace de qualification renvoie à l'analyse des relations entre formation (et qualification) et production ; l'espace organisationnel aux formes d'organisation et de division du travail ; l'espace d'action collective aux formes de négociations dans l'entreprise. Pour ce qui est de l'analyse du marché du travail, la compréhension des formes d'articulation de ces espaces se réalise par l'analyse des médiations qui les construisent et qui s'expriment aux travers des diverses mobilités dont le marché interne n'est qu'une des possibilités. Les travaux ultérieurs sur l'innovation amènent à penser cette dernière comme inhérente à la dynamique du système productif dont elle constitue le fondement. Dans ce cadre, l'espace d'innovation articule espace de qualification, espace scientifique et technique (R&D) et espace industriel (Lanciano, Maurice, Nohara, Silvestre 1998).

Ces différents espaces ne sont évidemment pas mobilisés avec la même force par le travail mené dans ce texte. Les hypothèses portent sur deux transformations majeures dont on anticipe seulement les conséquences testables compte tenu des données utilisées. Si ces deux dimensions sont analytiquement distinguées, elles sont, bien entendu, très fortement articulées l'une à l'autre.

La première dimension retenue renvoie à l'explosion scolaire en France depuis 30 ans, avec une très forte accélération dans les années 80 (par exemple, l'accès au niveau baccalauréat concernait 35 % d'une génération en 1984, 56% en 1990 et 68% en 1996). Pour l'activité de R&D, les rapports avec les évolutions du système d'enseignement supérieur concernent tout d'abord la concurrence dans le temps entre des flux de formés ayant des diplômes plus élevés et des stocks d'actifs moins formés. Ce fait est particulièrement important pour ce qui est des

docteurs qui entrent en compétition avec les ingénieurs majoritaires dans la R&D (par exemple, entre 1986 et 1996, le flux d'ingénieurs sortants du système scolaire a augmenté de 70%, celui des docteurs en Sciences de 80%). Ce dernier point a aussi des implications sur les formes d'imbrication entre recherche publique et privée, dans la mesure où les doctorats sont porteurs de liens réels (de réseaux) avec la recherche publique, et de compétences professionnelles qui rapprochent leurs pratiques du métier dans le privé de celles des laboratoires publics. Ces éléments permettent de formuler l'hypothèse d'une augmentation de la part des docteurs parmi les chercheurs, et d'une baisse corrélative du poids des diplômés les plus faibles. De même, on anticipe une augmentation des recrutements de docteurs à l'issue du système scolaire et de salariés en provenance de la recherche publique.

La deuxième dimension est relative aux évolutions des organisations productives et à l'émergence de nouveaux modèles d'entreprises. Trois traits caractérisent ces derniers. Le rôle central de la demande (plus instable et plus différenciée) qui implique du point de vue de l'entreprise une coordination de ses différentes fonctions de l'aval vers l'amont. Le rôle de l'architecture technologique (plus d'interdépendance entre les équipements dans un cadre de variété de la production et de réduction des coûts - moins de stocks et d'encours) qui implique fiabilité et flexibilité au travers d'une intégration renforcée entre différentes activités correctement fiabilisées et entre personnes qualifiées (ce qui implique une coopération entre acteurs à partir, mais au-delà, des seules règles qui assurent la coordination). Enfin, la place de plus en plus grande de l'innovation dans la compétition économique des firmes. Ces trois propriétés impliquent une transformation des rapports entre l'espace de R&D, l'espace industriel et l'espace de qualification dans le sens d'une intégration plus forte de l'activité de recherche aux autres fonctions de la firme, y compris à la recherche publique qui est un des éléments de l'espace d'innovation. L'hypothèse est donc celle d'une augmentation des entrées et des sorties du métier de chercheur en provenance, ou à destination, d'autres fonctions à l'intérieur de l'entreprise. De même, en lien avec les formes de concurrence accrue entre les firmes, on peut avancer l'hypothèse d'une mobilité externe accrue pour les détenteurs d'un doctorat jugés moins aptes par les entreprises que les ingénieurs à occuper d'autres activités que la R&D à l'intérieur de la l'organisation.

La nature des données dont nous disposons amène à se centrer sur l'espace de qualification des chercheurs, et les mobilités qui le fondent et le transforment, dans les deux directions évoquées. D'une part les rapports avec le système d'enseignement au travers des diplômés des agents et des recrutements de jeunes entrants dans la vie active. D'autre part, les rapports avec l'espace d'innovation au travers des diverses formes de mobilités qui le construisent : place du marché interne de la firme du point de vue des passages entre fonctions, flux sur le marché externe. Dans tous les cas, la prise en compte du titre scolaire permettra de mettre à jour les lignes de force autour desquelles s'organise la construction des qualifications sur le marché du travail.

Si les transformations de l'espace de qualification s'expriment au travers des mobilités qui le fondent, ces dernières se cristallisent dans des structures d'emploi qu'elles transforment. Le premier point à envisager est donc celui des effectifs de chercheurs et de leurs caractéristiques (en l'occurrence, uniquement scolaires). Les transformations du système d'enseignement supérieur conduisent bien à une place croissante des docteurs parmi les chercheurs : 14,6% en 1997 contre 12,0% en 1984. De même, le poids des diplômés les plus faibles (\leq bac+2) baissent sur la période (14,7% contre 16,2%). Par contre, l'importance des chercheurs ayant un

diplôme bac+3à5 augmente sensiblement : 13,9% contre 10,0% (section 1, tableau 11). Ce dernier fait pourrait correspondre à l'accentuation de deux phénomènes. Le premier est l'apparition de nouvelles spécialités (comme la bio-informatique par exemple) pour lesquelles il n'existe pas de doctorat, l'entreprise recrute alors des personnes ayant deux diplômes de ce niveau dans deux disciplines différentes. Le deuxième est relatif au fait que dans certains secteurs, il y a de plus en plus d'activités de "services" relatives à du développement réalisé en aval pour s'adapter au client, et qui ne nécessitent pas un niveau de formation supérieur (on retrouve même des diplômes de bac+2 pour ce type d'activité dans le secteur de l'informatique par exemple). Par contre, les recrutements de jeunes docteurs sortants du système scolaire n'augmentent que de manière relative sur la période, c'est-à-dire que leur poids dans les entrées n'est que faiblement inférieur à la moyenne en 1997 alors qu'il était plus nettement inférieur en 1984. Mais il faut souligner que l'on assiste sur la période à un effondrement de la part des jeunes diplômés parmi les entrées qui passe de 50,2% en 1984 à 37,5% en 1997. Les modèles logit confirment ce fait, et montrent que pour 1997, l'embauche de jeunes sortants du système éducatif concerne avant tout les ingénieurs.

Les structures d'emploi et les mobilités sont aussi très dépendantes de la taille de l'entreprise. Cette dernière est un indicateur fort de l'importance du marché interne de la firme d'un double point de vue. D'une part, il est une mesure (indirecte) de l'importance de l'activité de R&D, c'est-à-dire de son poids objectif (importance du marché interne "recherche") et subjectif (valorisation de l'activité) à l'intérieur de la firme. D'autre part, la taille est en rapport avec l'importance du marché interne hors R&D, en ce sens qu'elle informe (indirectement) sur les possibilités (et les besoins) de mobilités entre fonctions à l'intérieur de l'entreprise. L'importance de la R&D rend compte aussi du fait que, couplée avec le secteur, elle correspond à des activités de recherche qui ne mobilisent pas les mêmes compétences scolaires. De ce point de vue, les firmes les plus petites (moins de 500 salariés, que nous appellerons les PME) emploient beaucoup plus de docteurs et moins d'ingénieurs que les plus grandes (5000 salariés ou plus), ces dernières se caractérisant aussi par l'importance des chercheurs ayant les plus faibles diplômes (section 1, tableau 11), ce qui renvoie à l'existence d'un marché interne plus important. Il faut aussi noter que si la part de diplômés étrangers augmente de 50% entre 1984 et 1997, les PME en emploient plus de 2,5 fois plus que les firmes les plus grandes.

Il faut enfin insister sur le fait que les transformations des structures d'emploi se sont opérées pour l'essentiel dans les années 80. Ainsi, le nombre de chercheurs base 100 en 1984 est-il de 146 en 1991 et de 158 en 1997, tandis que les évolutions de la structure des diplômes des chercheurs sont largement réalisées dès 1991 (ce qui rejoint les analyses menées à partir de la DIRD pour les aspects financiers, Gandon, Jacquin 1999).

L'analyse des mobilités permet d'expliquer, et d'affiner, ces transformations dans les structures d'emploi. Ainsi, la différence entre le taux d'entrée et de sortie dans le métier de chercheur (flux année n / stocks 31/12 de l'année n) permet de mesurer les variations annuelles du stock. Les effectifs ont crû de 3,8% en 1984, 2,5% en 1991 et de seulement 1,6% en 1997. Mais la croissance de l'effectif des ingénieurs est passée de 4,3% en 1984 à seulement 1,1% en 1997 alors que l'on a respectivement 5,4% et 3,2% pour l'ensemble des docteurs (cf. tableau 23, section 2). Ces variations annuelles rendent compte des évolutions des structures d'emploi évoquées. Elles permettent aussi de mesurer l'ampleur du renouvellement de la population des chercheurs pour une année donnée (entrées + sorties), renouvellement qui passe de 16,8% en 1984 à 20,4% en 1997. Mais alors que le taux des ingénieurs est très proche de ces moyennes

(16,9% et 20,5%), celui des docteurs est nettement plus élevé, particulièrement pour 1984 (21,2% et 22,4%). Mais les taux de renouvellement sont surtout très fortement liés à la taille de l'entreprise avec, par exemple pour 1997, un taux de 24,7% pour les PME pour seulement 16,9% pour les plus grandes. Ces différences recourent aussi des évolutions d'effectifs très contrastés. Ainsi en 1997, l'écart entre taux d'entrée et de sortie donne une augmentation du stock de chercheurs de 4,1% dans les PME contre seulement 0,7% dans les très grandes firmes. Ceci corrobore bien la diminution de la concentration de la recherche dans les grandes entreprises (Gandon, Jacquin 1999). Comme les docteurs sont plus souvent que les ingénieurs dans des PME, les deux phénomènes s'alimentent, et suggèrent que les évolutions de l'espace de qualifications s'articulent fortement autour du clivage diplôme * taille, ce que nous allons approfondir maintenant.

Les années 80 ont donné lieu à une intensification de l'effort de R&D du point de vue du volume des chercheurs employés, l'innovation offrant la possibilité d'une compétitivité hors coûts dans une économie dominée par la crise des débouchés et une compétition forte sur les prix. Dans les années 90, les conditions de la concurrence se sont transformées dans le sens d'une économie de variété très articulée à une demande elle-même plus changeante. La transformation des architectures productives s'est opérée au travers d'une intégration accrue des diverses fonctions de la firme afin d'augmenter la réactivité de l'organisation et les synergies entre les diverses compétences de l'entreprise. De ce point de vue, il s'agissait moins d'augmenter quantitativement l'activité de recherche que d'en accroître la qualité organisationnelle. Autrement dit, la question était celle d'une imbrication plus forte de l'espace de R&D et de l'espace industriel. L'hypothèse était donc celle d'une transformation de l'espace de qualification des chercheurs articulée autour d'une centralité plus grande du marché interne dans l'accès ou le départ de la fonction R&D.

En 1984, sur 100 entrées et 100 départs de la fonction recherche, le marché interne représentait 39,5 / 200 mouvements. Le numérateur de ce ratio était porté à 50,5 en 1991 et à 76,4 en 1997. Le changement est surtout spectaculaire pour ce qui est des départs de la fonction recherche, puisque la part du marché interne parmi les sorties est respectivement à ces trois dates de 20,2%, 29,7% et 50,7% (cf. tableau 23, section 2). Déjà enclenché dans les années 80, l'intégration de la R&D aux autres fonctions de la firme s'est considérablement accélérée dans les années 90, surtout si l'on considère que les volumes de sortie de la fonction augmentent de plus de 40% entre 1984 et 1997 (les taux de sortie passant de 6,5% à 9,4%). Le marché interne est nettement plus le fait des ingénieurs que des docteurs, ces derniers étant jugés par les firmes moins aptes que les premiers à occuper d'autres fonctions dans l'entreprise.

Il faut aussi souligner que l'activité de recherche mobilise de plus en plus des compétences acquises dans d'autres fonctions de la firme. Ainsi, la part du marché interne dans les entrées passe de 19,3% en 1984 à 25,7% en 1997. Bien que moins spectaculaire, ce fait n'en traduit pas moins l'intégration accrue de l'espace industriel et de l'espace de R&D. Nous allons revenir sur ce point qui prend une toute autre importance lorsque l'on considère les effectifs de la firme.

L'importance du marché interne est évidemment fortement liée à la taille de l'entreprise. On peut même soutenir que les transformations évoquées sont avant tout le fait des firmes les plus grandes. Ainsi, en 1997, le marché interne représente 15,7% des entrées dans les PME et

39,7% dans les firmes les plus grandes. Pour ces dernières, ce fait est à mettre en rapport avec l'effondrement des embauches de jeunes sortants du système scolaire. Ceci suggère l'hypothèse que les grandes entreprises recrutent des jeunes dans d'autres fonctions (production ?) avant de les orienter dans la R&D par mobilité interne (ceci n'étant pas exclusif d'une augmentation des mouvements de salariés plus âgés). Pour les sorties, les contrastes sont encore plus saisissants puisque l'on a respectivement 33,6% et 68,4%. Du point de vue des évolutions, les écarts du poids du marché interne entre les PME et les plus grandes firmes ne dépassaient pas 8 points en 1984, aussi bien pour les entrées que pour les sorties. Ces évolutions recourent largement les nouvelles formes de GRH des personnels de recherche que nous avons pu observer dans des monographies réalisées au Lest dans de grandes entreprises de la chimie, de la pharmacie et de l'informatique. Dans les années 90, on assiste à la mise en place d'une "double échelle" d'évaluation et de construction des compétences : une échelle d'expertise qui permet de progresser dans le marché interne de la recherche, une échelle managériale qui permet aux chercheurs d'évoluer sur le marché interne dans d'autres fonctions que la R&D. La mise en place de règles formelles de circulation, et de valorisation, des compétences recherche dans d'autres activités se traduit par une accélération de la diffusion de ces compétences afin de mieux développer d'autres activités qui mobilisent ces savoirs. Ces mobilités sont facilitées par la mise en place de "bourses internes de l'emploi" qui affichent au niveau du groupe les postes vacants et leurs caractéristiques. Ceci répond aussi à un autre souci des entreprises interrogées qui est celui de renouveler plus vite le personnel de R&D afin de ne conserver dans cette activité que les chercheurs qui restent "inventifs" après avoir exercés cette activité un certain temps. Ce souci se traduit très clairement dans le fait que l'on reste de moins en moins chercheur toute sa vie, et on note que le poids des départs à la retraite parmi les sorties passe pour l'ensemble de la population de 19,0% en 1984 à 8,1% en 1997.

De telles différences pour 1997, notamment pour les sorties, amènent à penser que l'espace de qualification des chercheurs dépend de plus en plus de la taille l'espace industriel auquel s'articule l'espace de R&D. La question est ici de comprendre comment le processus de recherche intègre la spécificité des diplômes dans ses modes d'articulation à l'espace industriel.

Pour ce qui est des sorties, le modèle logit binomial (tableau 32, section 2) suggère que les diplômes jouent faiblement dans l'explication des formes de mobilité, ce que confirme le logit multinomial qui caractérise les marchés externes par rapport au marché interne (tableau 34). Malgré des effectifs assez faibles, le tableau suivant corrobore ce fait :

Poids du marché interne (en %) dans les entrées et les sorties en 1997 selon la taille de l'entreprise

	PME (moins de 500 salariés)				5000 salariés ou plus			
	docteur	ingénieur	bac+3à5	≤ bac+2	docteur	ingénieur	bac+3à5	≤ bac+2
Entrées	11	14	14	52	27	36	29	78
Sorties	32	30	32	44	69	72	69	56

Champ : effectif redressé correspondant uniquement aux entreprises ayant reçu le questionnaire (cf. 2.1)

On note ainsi que pour les sorties, l'importance du marché interne dépend strictement de la taille de l'entreprise et est quasi indépendante des qualifications scolaires. Il en est presque de même pour les entrées, avec cependant des différences moins importantes selon la taille des firmes (ce que confirme le fait que les modèles logit montrent une influence des diplômes du point de vue des différentes formes de mobilité).

Le secteur d'activité joue aussi un rôle important dans le mode de construction de l'espace d'innovation. Il n'est cependant guère possible de reprendre ici les commentaires pour les 14 secteurs. Tout au plus peut-on rappeler quelques faits marquants, comme l'importance du marché interne dans le "matériel informatique", "l'aéronautique", et sa faiblesse dans les "services industriels" et la "pharmacie". Ou le fait que la "pharmacie", "l'aéronautique" et la "chimie" embauchent peu de jeunes à la sortie du système scolaire, tandis que la "chimie" se caractérise par des départs nombreux à la retraite, signe que l'on reste plus souvent chercheur "à vie" dans ce secteur.

Ces évolutions dans la place du marché interne ont évidemment des répercussions sur les mobilités sur les marchés externes (tableaux 24 et 25, section 2).

Les entrées dans le métier de chercheur restent dominées par le marché externe qui représente $\frac{3}{4}$ des mouvements en 1997. Cependant, alors que l'embauche de jeunes sortants du système scolaire était majoritaire en 1984 (la moitié du total des entrées), tel n'est plus le cas en 1997 où se sont les arrivées en provenance d'une autre entreprise qui dominent. La mobilité inter-firmes concerne nettement plus les docteurs que les ingénieurs, même si la place relative de ces derniers s'est améliorée par rapport aux premiers depuis 1984. Mais c'est évidemment du point de vue de la taille de l'entreprise que l'importance du marché externe varie, passant de 85% des entrées pour les PME à seulement 60% pour les plus grandes. Le fait marquant est que ces dernières ont moins recours aux jeunes débutants que les PME en 1997 alors que c'était l'inverse en 1984. Deux autres formes de mobilités externes, malgré leur faible poids, méritent d'être évoquées. D'une part, les embauches en provenance de la recherche publique ont baissé de 30% entre 1984 et 1997. Ceci interroge évidemment sur l'articulation supposée entre l'espace de R&D des firmes et la recherche publique du point de vue des recrutements. Ces derniers sont quasi inexistant dans les firmes les plus grandes et sont très sensiblement supérieurs dans les PME où ils sont deux fois plus fréquents que par rapport à leur poids moyen dans la population, ce que confirme les modèles logit (tableaux 28 et 30, 2^{ème} section). Il convient, pour le moins, de s'interroger sur de possibles transformations des rapports entre ces deux sphères dans le sens de coopérations qui passeraient plus par la voie de financements ou d'échanges scientifiques que par la mobilité des personnes. Le dernier type de recrutement concerne les mobilités en provenance de l'étranger qui double presque entre 1984 et 1997, et qui, là aussi, sont sensiblement plus le fait des PME que des firmes les plus grandes, ce qu'indiquent aussi les modèles logit. Dans la mesure où l'on peut supposer que, plus souvent, les firmes les plus grandes ont des filiales à l'étranger¹⁸, ceci pourrait indiquer qu'il y a de très faibles mobilités transnationales entre les filiales étrangères (où les chercheurs du pays considéré sont probablement les plus nombreux) et les filiales opérant en France.

Les sorties sont maintenant dominées par les mobilités sur le marché interne, avec les caractéristiques de diplômés et de taille déjà analysées. La mobilité inter-firmes est avant tout le fait des docteurs, ce qui rejoint les constats selon lesquels les firmes les jugeraient moins aptes à exercer d'autres fonctions, tandis que la mobilité externe est relative à un marché professionnel (la recherche) par rapport auquel le titre permet la reconnaissance des compétences. Il faut en effet noter que d'autres enquêtes montrent que les mobilités entre

¹⁸ Rappelons que la mobilité entre filiale d'un même groupe est comptabilisée comme mouvement sur le marché interne.

entreprises concernent très majoritairement des salariés qui restent dans l'activité recherche (Audric-Lerenard, Topiol 1999). Ceci recoupe fortement un effet de taille d'entreprise, puisque la mobilité inter-firmes représente en 1997 62,7% des sorties dans les PME pour seulement 17,9% dans les firmes les plus grandes. Le tableau ci-dessus montre que la "discrimination" des docteurs sur le marché interne n'existe plus (ie : ils sont aussi aptes que les ingénieurs à occuper d'autres fonctions, même si les grandes firmes en embauchent moins, ce qui renverrait à ce "jugement" (erroné donc) que plusieurs interlocuteurs ont formulés lors des interviews). Par contre, l'étroitesse du marché interne des PME (à l'intérieur de la fonction et entre fonctions) les obligent à accéder au marché professionnel externe où leur titre fait valeur. Il faut par ailleurs rappeler l'effondrement des départs vers la retraite dont le poids a diminué de plus de moitié entre 1984 et 1997, et qui reste cependant nettement plus élevé dans les firmes les plus grandes. Ceci traduit fortement le fait que les chercheurs demeurent moins souvent qu'avant dans cette activité durant toute leur vie active.

Il semble ainsi que se mettent en place de véritables "modèles d'innovation" dont l'espace de qualification révèle les formes de construction :

- Un modèle orienté "recherche", sur le principe des start-up, et qu'incarnent les PME. Il est caractérisé par l'importance des mobilités (fort taux de renouvellement), dans lesquelles les docteurs sont fortement sur-représentés (à l'inverse des diplômés les plus bas). Cependant, ces fortes mobilités ne concernent que pour une faible part le marché interne, même si ce dernier est utilisé dans des proportions identiques par tous les chercheurs quel que soit leur diplôme (à l'exception notable des diplômés les plus bas). L'aspect "recherche" de leur espace de R&D repose sur une série de propriétés : plus de docteurs et de diplômés étrangers, plus de recrutements à l'issue du système scolaire, en provenance de la recherche publique ou de l'étranger, plus de mobilité sur le marché externe entre des fonctions de recherche, avec une plus faible articulation à l'espace industriel que traduit une part du marché interne dans les entrées qui est faible et stable sur la période. On note cependant un début d'articulation de la recherche à l'espace industriel avec des sorties vers d'autres fonctions qui commencent à devenir significatives. Cet espace de R&D plus orienté "recherche" se confirme lorsque l'on examine la part des diverses dépenses intérieures de recherche (DIRD) en fonction du type de R&D réalisé (recherche fondamentale, appliquée, développement). Ainsi, les PME affectent relativement plus d'argent à la recherche fondamentale (3,9% contre 3,1% pour les plus grandes firmes). De même, le développement est plus faible dans les PME (56,8% des dépenses contre 62,9%). Ainsi, parmi les entreprises qui ont répondu à l'enquête "chercheurs", 53% des très grandes firmes ont consacré 70% ou plus de leur DIRD au développement contre seulement 45% pour les PME.
- Un modèle orienté "intégration – développement" qui est celui des grandes firmes dans lesquelles les mobilités sont sensiblement plus faibles et le poids des ingénieurs et des diplômés les plus bas plus fort. Ces mobilités plus faibles sont majoritairement réalisées sur le marché interne indépendamment des titres scolaires des chercheurs. Avec près de 40% des entrées en provenance d'autres fonctions dans la firme, ces entreprises réalisent une véritable articulation de leur activité industrielle dans leur activité de recherche. Réciproquement, les sorties de R&D à destination de l'espace industriel représentent presque 70% des cas, assurant par-là une intégration très forte de l'espace d'innovation de la firme. Ces mobilités sont instrumentées par des politiques de GRH visant à construire et

à objectiver des compétences plus larges (mise en place d'une double échelle) permettant l'imbrication maximale des divers segments productifs de la firme et leur valorisation dans des carrières professionnelles qu'autorise la mise en place de bourses internes de l'emploi. Ce modèle "intégration – développement" assure un haut degré de circulation des hommes et d'hybridation des savoirs entre les activités de recherche et les autres fonctions qui concourent aux processus de production de la firme. Il reste cependant à comprendre pourquoi cet espace est peu ouvert vers les autres dimensions constitutives de l'espace d'innovation, et notamment vers la recherche publique et l'étranger.

Il reste que ces "modèles d'innovation" rendent largement compte de transformations qui sont en train de s'opérer, les très fortes évolutions de l'espace de qualification des chercheurs ayant eu lieu ces toutes dernières années. Il sera donc du plus grand intérêt de poursuivre ces analyses dans le futur. Cependant, les informations actuelles sont insuffisantes pour pleinement spécifier ces "modèles " et les mobilités qui les fondent. Il est en particulier tout à fait indispensable de progresser sur deux points. D'une part, il faut arriver à caractériser les modes de gestion des firmes qui ne reçoivent plus le questionnaire "chercheurs" depuis 1992. Leurs particularités, telles qu'on a pu les apprécier pour 1991 (cf. annexe 5), dont le fait que 90% sont des PME, et leur importance numérique grandissante, rendent incontournable la construction d'informations sur ce qu'il en est aujourd'hui. D'autre part, il est tout aussi nécessaire de parvenir à connaître plus finement la nature des mobilités, et notamment à comprendre quelles sont les autres fonctions auxquelles s'articule l'activité de R&D. Ceci vaut aussi bien pour le marché externe inter-firmes que pour le marché interne. Pour ce dernier par exemple, il est nécessaire d'apprécier, pour les 40% d'entrées dans la R&D des grandes firmes, quelle part correspond à des retours à l'activité recherche et quelles sont les autres parties de l'espace industriel qui s'imbrique à l'espace de R&D. Il en va, bien sûr, de même pour les départs de la recherche. On ne peut que fortement souhaiter qu'un tel travail puisse être mené à bien dans un proche avenir.



ANNEXES

ANNEXE 1 : Les nomenclatures de secteurs et la population des entreprises

Tableau 1 : le code DGRST

Intitulé secteurs et branches	Code DGRST
Agriculture et industries agricoles et alimentaires	
• Agriculture	010
• Industries agricoles et alimentaires	021 à 028
Energie	
• Production de combustibles minéraux solides et cokefaction	101
• Production de pétrole et de gaz naturel	102
• Production et distribution d'électricité	103
• Distribution de gaz	104
Production de matériaux de construction et céramiques	200
Extraction, préparation métallurgique et 1 ^{ère} transformation des métaux (ferreux ou non)	
• Extraction et préparation du minerai de fer	311
• Sidérurgie	312
• Première transformation de l'acier	313
• Extraction et préparation de minerai non ferreux	314
• Métallurgie et 1 ^{ère} transformation des métaux non ferreux	315
Fonderie – Travail des métaux	
• Fonderie	321
• Travail des métaux	322
Construction mécanique	
• Fabrication de machines agricoles	401
• Fabrication de machines-outils	402
• Production d'équipements industriels	403
• Fabrication de matériels : manutention, mines, sidérurgie, génie civil	404
Fabrication de matériel électrique, électronique, informatique	
Fabrication de matériel électrique ménager et professionnel	
• Fabrication de matériel électrique	511
• Fabrication d'équipement ménager électrique	512
Fabrication de matériel électronique ménager et professionnel	
• Fabrication de matériel télégraphique et téléphonique	521
• Fabrication d'appareils de radiologie et d'électronique médicale	522
• Fabrication d'appareils de contrôle et de régulation	523
• Fabrication de matériel professionnel électronique et radio-électrique	524
• Fabrication de composants passifs de tubes électroniques et de semi-conducteurs	525
• Fabrication de matériel électronique ménager	526
Fabrication de machines de bureau et matériels de traitement de l'information	
• Fabrication de matériel de traitement de l'information	531
• Fabrication de machines de bureau	532
Industrie chimique et textile	
Industrie chimique	
• Industrie chimique de base	611
• Parachimie	612
Industrie pharmaceutique	620
Caoutchouc	
• Industrie du caoutchouc	631
• Transformation de matières plastiques	632
Industrie textile	
• Industrie des fils et fibres artificiels et synthétiques	641
• Industrie textile	642

Intitulé secteurs et branches	Code DGRST
Construction de matériel de transport	
• Construction aéronautique	710
• Construction automobile	720
Autres matériels de transport	
• Construction matériel ferroviaire roulant et d'autres matériels de transport guidé	731
• Construction navale	732
Autres industries	
Fabrication d'instruments et de matériel de précision	
• Fabrication d'instruments d'optique et de précision	811
• Fabrication de matériel médico-chirurgical et de prothèses	812
• Fabrication d'autres instruments et matériel de précision	813
Industrie du verre	820
Industries diverses	
• Distribution d'eau et chauffage urbain	831
• Production de minéraux divers	832
• Armement	833
• Fabrication de l'équipement ménager non électrique	834
• Industrie du cuir, chaussure, habillement	835
• Industrie du bois et industrie d'ameublement	836
• Industrie du papier carton	837
• Imprimerie, presse, édition	838
• Industries diverses	839
Services	
• Industrie de mise en œuvre du bâtiment et du génie civil et agricole	910
Transport	
• Transport ferroviaire	921
• Transport urbain	922
• Transport aérien	923
• Autres services de transport	924
Autres	
• Activités des cabinets d'études techniques (ingénierie)	930
• Autres activités de service	940

Tableau 2 : construction du code secteurs en 8 postes

	1984	1997
	Code DGRST	Code NAF
1 agriculture agro-alimentaire.	010 à 028	011 à 050 151 à 160
2 énergie industries extractives	101 à 104 311, 314, 831, 832	101 à 112, 120 à 132 141 à 145, 231,232, 274 401 à 410
3 autres industries manufacturières	642, 835 à 839	171 à 223 351 E, 361 à 372
4 chimie pharmacie,	200 611, 612, 620, 631, 632, 641, 820	141, 241 à 247 251 à 268
5 sidérurgie métallurgie mécanique	312, 313, 315, 321, 322 401 à 404 833, 834	233, 271 à 273, 275 281 à 296 297 C
6 électricité électronique, matériel optique et médical	511, 512, 521 à 526 531, 532 811 à 813	261 K, 262 E, 291 H, 292 C, J, 297, 300 à 316 321 à 335, 642
7 matériel de transport	710, 720 731,732	316 A 341 à 355
8 services industriels	910 à 940	451 à 623, 641 721 à 743

Tableau 3 : construction du code secteurs en 14 postes

Secteurs	1984	1997
	Code DGRST	Code NAF
4.1 chimie	611, 612, 641	241 à 243, 244 A, 245 à 247, 268 A
4.2 pharmacie	620	244 (sauf 244 A)
4.3 matériaux	200, 631, 632 820	141, 251 à 268 (sauf 268 A)
6.1 matériel optique, de précision, et médical	811, 812, 813	291 H, 292 J, 331 B 301 à 310, 334, 335, 642
6.2 matériel traitement de l'information et de bureau	531, 532	300
6.3 matériel électrique	511, 512	261 K, 262 E, 292 C, 311 à 316, 297
6.4 électronique	521 à 526	321 à 333 (sauf 331 B)
7.1 matériel transport	720,731,732	316 A, 341 à 352, 354,355
7.2 aéronautique	710	353
Autres (secteurs 1,2,3,5,8 du Code en 8 postes)		

Tableau 4 : effectifs d'entreprises pour la pondération.

Secteurs	1984					1997				
	< à 500	≥ à 500 < 2000	≥ 2000 < 5000	≥ à 5000	*	< à 500	≥ 500 < 2000	≥ 2000 < 5000	≥ à 5000	*
1 agricult agro-alim.	37	24	10	4	75	91	32	11	3	137
2 énergie ind extract	4	5	9	8	26	21	11	8	5	45
3 autres ind manuf	15	15	6	5	41	38	26	4	3	71
4 chimie pharma,	180	90	25	11	306	273	112	17	4	406
5 sidérugie métall méca	85	74	28	8	195	157	82	9	5	253
6 électric électro, optic	93	81	30	17	221	234	72	30	11	347
7 matériel transport	25	32	16	14	87	46	43	13	10	112
8 services industriels	36	21	4	8	69	125	29	6	8	168
ensemble	475	342	128	75	1020	985	407	98	49	1539

ANNEXE 2 : les structures d'emploi en fonction du sexe.

Attention, les effectifs pour les femmes ne sont pas très importants, notamment pour 1984. De ce fait, l'interprétation des résultats par secteurs n'est pas significative dans beaucoup de cas

Tableau 1 : diplômés et taille de l'entreprise en 1984 : HOMMES

Diplômes	Taille de l'entreprise				Ensemble
	< 500	≥ 500 < 2000	≥ 2000 < 5000	≥ 5000	
Docteurs	9,4 22,7	7,0 26,1	5,0 15,9	4,0 35,3	5,5 100
Docteurs médecine	6,1 38,9	4,5 44,6	0,8 7,0	0,4 9,5	2,1 100
Docteur- ingénieurs	5,5 21,2	4,1 25,1	3,9 19,8	2,4 33,9	3,4 100
Ingénieurs	50,7 10,9	55,7 18,7	60,4 17,1	67,5 53,4	61,6 100
Licence ⇒ dea	10,5 16,2	8,8 21,3	7,8 15,8	8,2 46,8	8,6 100
Promotion	14,4 11,2	17,4 21,2	20,8 21,3	16,1 46,3	16,9 100
Etrangers	3,4 23,9	2,5 27,4	1,4 12,5	1,4 36,2	1,9 100
Ensemble	100 13,2	100 20,7	100 17,4	100 48,7	100 100
Effectifs	5155	8051	6791	18980	38977

Champ : effectif redressé correspondant uniquement aux entreprises 1997 ayant reçu le questionnaire (cf. 2.1)

Tableau 2 : diplômés et taille de l'entreprise en 1997 : HOMMES

Diplômes	Taille de l'entreprise				Ensemble
	< 500	≥ 500 < 2000	≥ 2000 < 5000	≥ 5000	
Docteurs	8,2 26,4	8,5 30,7	5,3 12,8	4,8 30,1	6,5 100
Docteurs médecine	3,1 34,5	4,2 52,0	1,4 11,4	0,1 2,1	1,9 100
Docteur- ingénieurs	5,7 27,4	5,6 30,6	3,9 14,3	2,9 27,7	4,3 100
Ingénieurs	52,4 19,2	55,4 23,1	58,1 16,3	58,2 41,5	56,4 100
Licence ⇒ dea	13,4 22,2	11,5 21,6	11,1 14,1	13,1 42,1	12,5 100
Promotion	13,2 17,3	11,4 16,9	16,6 16,6	19,4 49,3	15,8 100
Etrangers	3,9 28,9	3,5 29,7	3,7 20,9	1,4 20,5	2,8 100
Ensemble	100 20,7	100 23,4	100 15,8	100 40,1	100 100
Effectifs	11693	13273	8921	22722	56609

Champ : effectif redressé correspondant uniquement aux entreprises ayant reçu le questionnaire (cf. 2.1)

Tableau 3 : diplômes et taille de l'entreprise en 1984 : FEMMES

Diplômes	Taille de l'entreprise				Ensemble
	< 500	≥ 500 < 2000	≥ 2000 < 5000	≥ 5000	
Docteurs	10,1 27,0	9,4 26,6	8,1 14,5	6,6 31,9	8,2 100
Docteurs médecine	19,7 46,8	16,5 41,6	4,2 6,6	1,2 5,0	9,3 100
Docteur- ingénieurs	3,6 24,5	3,5 24,9	4,8 21,4	2,4 29,3	3,3 100
Ingénieurs	27,5 13,2	35,9 18,3	51,9 16,6	59,5 51,9	45,8 100
Licence ⇒ dea	26,9 26,8	24,1 25,4	20,7 13,7	18,9 34,1	22,1 100
Promotion	10,7 23,7	9,2 21,7	9,3 13,8	10,1 40,7	9,9 100
Etrangers	1,6 25,8	1,4 24,2	1,0 10,8	1,3 39,1	1,4 100
Ensemble	100 22,0	100 23,3	100 14,6	100 40,0	100 100
Effectifs	993	1051	659	1800	4503

Champ : effectif redressé correspondant uniquement aux entreprises 1997 ayant reçu le questionnaire (cf. 2.1)

Tableau 4 : diplômes et taille de l'entreprise en 1997 : FEMMES

Diplômes	Taille de l'entreprise				Ensemble
	< 500	≥ 500 < 2000	≥ 2000 < 5000	≥ 5000	
Docteurs	12,9 28,2	12,8 38,4	8,3 11,3	7,6 22,1	10,6 100
Docteurs médecine	11,7 30,2	16,9 59,5	6,1 9,8	0,2 0,5	9,0 100
Docteur- ingénieurs	6,6 33,0	5,1 34,7	3,3 10,1	3,3 22,1	4,6 100
Ingénieurs	31,7 16,9	36,3 26,5	49,1 16,2	56,9 40,4	43,4 100
Licence ⇒ dea	26,2 29,3	18,1 27,7	19,5 13,6	19,6 29,3	20,6 100
Promotion	8,2 20,1	8,6 28,9	9,4 14,4	11,1 36,6	9,4 100
Etrangers	2,6 25,7	2,4 31,7	4,3 25,8	1,3 16,8	2,4 100
Ensemble	100 23,1	100 31,7	100 14,4	100 30,9	100 100
Effectifs	2799	3839	1739	3739	12116

Champ : effectif redressé correspondant uniquement aux entreprises ayant reçu le questionnaire (cf. 2.1)

Tableau 5 : Taux de féminisation (femmes / population totale en %) par taille

Diplômes	Taille de l'entreprise				Ensemble
	< 500	≥ 500 < 2000	≥ 2000 < 5000	≥ 5000	
1984	16,1	11,6	8,8	8,6	10,3
1997	19,3	22,4	16,3	14,1	17,6

Tableau 6 : taux de féminisation (en %) par secteurs en 8 postes

	1984	1997
1 agricult agro-alim.	15,9	29,8
2 énergie ind extract	11,4	22,4
3 autres ind manuf	9,7	16,0
4 chimie pharma,	23,5	37,1
5 sidérurgie métall méca	5,3	9,7
6 électrique électro, optic	7,6	13,3
7 matériel transport	6,5	10,7
8 services industriels	9,6	16,3
ensemble	10,3	17,6

Tableau 7 : taux de féminisation (femmes / population totale)
par secteurs en 14 postes

	1984	1997
4.1 chimie	16,0	34,3
4.2 pharmacie	35,3	52,0
4.3 matériaux	8,0	14,0
6.1 optique,	7,7	17,5
6.2 info,	10,0	15,5
6.3 électrique	4,6	8,4
6.4 électronique	1,2	12,5
7.1 transport	3,5	10,3
7.2 aéronautique	8,2	11,0
Autres	9,5	17,3
ensemble	10,3	17,6

Tableau 8 : diplômes et secteurs en 8 postes en 1984 : HOMMES

Secteurs	Diplômes									effectifs
	docteurs	doc médecine	doc ingénieur	ingénieur	licence ⇒ dea	promo	étranger	ensemble		
1 agricult agro-alim.	2,7 6,1	2,5 2,1	3,8 5,3	2,6 64,2	2,7 9,3	1,6 10,8	2,9 2,2	2,5 100		963
2 énergie ind extract	10,0 8,6	0,1 -	8,9 4,8	7,0 67,0	7,1 9,5	3,3 8,8	4,5 1,3	6,4 100		2492
3 autres ind manuf	1,8 6,5	- -	3,5 8,0	1,5 62,9	1,0 5,5	1,4 15,8	1,1 1,3	1,5 100		587
4 chimie pharma,	32,0 13,0	94,0 14,5	37,3 9,5	7,7 35,1	18,0 11,4	9,4 11,9	32,7 4,6	13,5 100		5253
5 sidérugie métall méca	7,1 5,2	0,2 -	12,8 5,8	7,5 61,3	5,0 5,8	8,8 19,9	7,7 1,9	7,5 100		2918
6 électric électro, optic	30,0 4,2	1,6 0,1	17,9 1,5	42,8 66,8	40,5 8,8	40,1 17,2	30,4 1,5	39,5 100		15383
7 matériel transport	10,0 2,4	1,0 0,1	8,7 1,3	24,4 67,0	18,2 7,0	27,9 21,0	13,2 1,1	22,4 100		8746
8 services industriels	6,4 5,2	0,6 0,2	7,2 3,6	6,6 60,3	7,5 9,6	7,5 18,9	7,6 2,1	6,8 100		2634
ensemble	100 5,5	100 2,1	100 3,4	100 61,6	100 8,6	100 16,9	100 1,9	100 100		38977

Champ : effectif redressé correspondant uniquement aux entreprises 1997 ayant reçu le questionnaire (cf. 2.1)
Ancienne nomenclature dgrst différente de celles habituellement utilisées depuis le début des années 90 (cf. 2.2)

Tableau 9 : diplômes et secteurs en 8 postes en 1997 : HOMMES

Secteurs	Diplômes									effectifs
	docteurs	doc médecine	doc ingénieur	ingénieur	licence ⇒ dea	promo	étranger	ensemble		
1 agricult agro-alim.	4,2 11,5	2,8 2,2	2,9 5,3	2,3 54,4	2,0 10,4	1,6 10,7	4,6 5,4	2,4 100		1339
2 énergie ind extract	5,2 7,1	- -	10,9 9,8	5,4 64,1	2,8 7,4	2,7 8,9	4,6 2,7	4,7 100		2679
3 autres ind manuf	1,2 5,8	0,4 0,6	1,6 4,8	1,2 49,9	1,8 16,5	1,9 21,7	0,3 0,6	1,4 100		786
4 chimie pharma,	30,6 15,9	91,8 13,8	30,8 10,5	6,8 30,5	12,4 12,3	8,7 11,0	26,5 5,9	12,5 100		7062
5 sidérugie métall méca	6,1 5,5	0,2 0,1	11,7 6,9	8,0 62,9	4,2 7,3	6,4 14,2	7,7 3,0	7,2 100		4057
6 électric électro, optic	30,5 4,9	2,5 0,1	25,9 2,8	41,0 57,5	49,6 15,4	42,5 16,7	38,4 2,7	40,2 100		22754
7 matériel transport	12,4 3,5	1,3 0,1	8,2 1,5	25,5 63,9	14,3 7,9	30,9 21,7	10,7 1,3	22,5 100		12754
8 services industriels	9,7 6,8	0,9 0,2	8,0 3,7	9,8 60,3	12,9 17,5	5,4 9,3	7,1 2,2	9,1 100		5179
ensemble	100 6,5	100 1,9	100 4,3	100 56,4	100 12,5	100 15,8	100 2,8	100 100		56609

Champ : effectif redressé correspondant uniquement aux entreprises ayant reçu le questionnaire (cf. 2.1)
Ancienne nomenclature dgrst différente de celles habituellement utilisées depuis le début des années 90 (cf. 2.2)

Tableau 10 : diplômés et secteurs en 8 postes en 1984 : FEMMES

Secteurs	Diplômes								effectifs
	docteurs	doc médecine	doc ingénieur	ingénieur	licence ⇒ dea	promo	étranger	ensemble	
1 agricult agro-alim.	4,7 9,6	0,3 0,7	7,0 5,6	4,2 47,3	4,6 25,0	4,5 11,0	2,2 0,7	4,1 100	183
2 énergie ind extract	8,0 9,2	- -	10,7 4,9	9,5 61,2	5,7 17,8	4,5 6,2	3,3 0,6	7,1 100	320
3 autres ind manuf	1,0 6,0	- -	1,7 4,0	1,4 45,3	1,0 16,1	4,0 28,6	- -	1,4 100	63
4 chimie pharma,	49,2 11,3	98,3 25,4	45,3 4,1	12,4 15,8	47,6 29,4	43,8 12,1	49,3 1,9	35,9 100	1615
5 sidérurgie métall méca	5,5 12,5	- -	7,5 6,7	4,5 56,7	2,8 17,4	2,2 5,9	2,0 0,8	3,6 100	163
6 électric électro, optic	21,4 6,2	0,8 0,3	10,2 1,2	40,0 64,9	23,7 18,6	21,8 7,7	24,0 1,2	28,3 100	1272
7 matériel transport	6,1 3,7	0,6 0,4	10,3 2,5	20,7 70,3	8,7 14,3	10,6 7,3	9,1 0,9	13,5 100	608
8 services industriels	4,0 5,3	- -	7,3 3,9	7,3 54,1	5,8 20,8	8,6 13,7	10,2 2,2	6,2 100	279
ensemble	100 8,2	100 9,3	100 3,3	100 45,8	100 22,1	100 9,9	100 1,4	100 100	4503

Champ : effectif redressé correspondant uniquement aux entreprises 1997 ayant reçu le questionnaire (cf. 2.1)

Ancienne nomenclature dgrst différente de celles habituellement utilisées depuis le début des années 90 (cf. 2.2)

Tableau 11 : diplômés et secteurs en 8 postes en 1997 : FEMMES

Secteurs	Diplômes								effectifs
	docteurs	doc médecine	doc ingénieur	ingénieur	licence ⇒ dea	promo	étranger	ensemble	
1 agricult agro-alim.	5,8 13,1	1,1 2,2	6,4 6,3	5,5 50,7	4,5 19,6	2,3 4,6	1,1 3,6	4,7 100	569
2 énergie ind extract	5,1 8,4	0,1 0,2	11,7 8,5	9,2 62,3	4,9 15,8	2,5 3,7	0,1 1,2	6,4 100	775
3 autres ind manuf	0,9 8,0	- -	1,6 6,1	1,0 35,0	1,4 23,0	3,5 26,6	- 1,3	1,2 100	150
4 chimie pharma,	47,3 14,6	96,8 25,3	41,5 5,6	13,1 16,6	40,2 24,2	39,5 10,8	96,8 2,9	34,3 100	4159
5 sidérurgie métall méca	4,1 12,1	- -	6,7 8,6	5,3 64,2	1,9 11,1	1,0 2,7	- 1,4	3,6 100	434
6 électric électro, optic	18,4 6,7	1,2 0,4	17,6 2,8	38,0 57,3	26,1 18,7	35,1 11,4	1,2 2,6	28,8 100	3492
7 matériel transport	9,0 7,5	0,5 0,4	8,1 3,0	18,4 63,2	9,8 16,1	12,1 9,0	0,5 0,9	12,6 100	1530
8 services industriels	9,5 12,1	0,2 0,2	6,3 3,5	9,5 49,6	11,1 27,6	3,9 4,5	0,2 2,4	8,3 100	1007
ensemble	100 10,6	100 9,0	100 4,6	100 43,4	100 20,6	100 9,4	100 2,4	100 100	12116

Champ : effectif redressé correspondant uniquement aux entreprises ayant reçu le questionnaire (cf. 2.1)

Ancienne nomenclature dgrst différente de celles habituellement utilisées depuis le début des années 90 (cf. 2.2)

Tableau 12 : diplômes et secteurs en 14 postes en 1984 HOMMES

Secteurs	Diplômes								effectifs
	docteurs	doc médecine	doc ingénieur	ingénieur	licence ⇒ dea	promo	étranger	ensemble	
4.1 chimie	15,4 12,0	8,5 2,5	27,8 13,4	5,5 48,1	6,4 7,7	5,1 12,3	15,2 4,1	7,1 100	2756
4.2 pharmacie	14,4 16,2	85,6 36,5	5,8 4,0	1,0 12,1	9,7 17,1	2,4 8,4	14,9 5,8	4,9 100	
4.3 matériaux	2,2 8,0	- -	3,8 8,4	1,2 48,2	1,9 10,8	1,9 21,3	2,6 3,2	1,5 100	594
6.1 matériel optique, medic	1,6 5,5	0,4 0,5	1,6 3,3	1,7 62,4	1,4 7,2	1,6 16,4	4,1 4,7	1,6 100	
6.2 matériel info, bureau	5,3 2,9	- -	3,0 1,0	11,7 71,4	13,9 11,8	7,3 12,2	3,7 0,7	10,1 100	3941
6.3 matériel électrique	3,4 4,0	1,1 0,5	2,5 1,9	5,2 68,5	3,4 6,3	4,6 16,9	4,9 2,0	4,7 100	
6.4 électronique	19,6 4,7	0,1 -	10,7 1,6	24,2 64,7	21,7 8,1	26,6 19,5	17,6 1,4	23,0 100	8983
7.1 matériel transport	3,2 2,1	0,3 0,1	4,7 1,9	9,2 67,7	3,0 3,1	11,3 22,7	10,7 2,4	8,4 100	
7.2 aéronautique	6,8 2,7	0,6 0,1	4,0 1,0	15,2 66,6	15,2 9,3	16,6 20,0	2,4 0,3	14,0 100	5466
Autres (1,2,3,5,8)	28,1 6,3	3,4 0,3	36,2 5,0	25,1 62,9	23,3 8,1	22,6 15,6	23,7 1,8	24,6 100	
ensemble	100 5,5	100 2,1	100 3,4	100 61,6	100 8,6	100 16,9	100 1,9	100 100	38977

Champ : effectif redressé correspondant uniquement aux entreprises 1997 ayant reçu le questionnaire (cf. 2.1)

Ancienne nomenclature dgrst différente de celles habituellement utilisées depuis le début des années 90 (cf. 2.2)

Tableau 13 : diplômés et secteurs en 14 postes en 1997 : HOMMES

Secteurs	Diplômes								effectifs
	docteurs	doc médecine	doc ingénieur	ingénieur	licence ⇒ dea	promo	étranger	ensemble	
4.1 chimie	21,1 18,3	37,2 9,4	22,5 12,9	3,9 29,3	6,6 11,1	5,6 12,0	18,5 6,9	7,4 100	4210
4.2 pharmacie	7,1 16,0	54,1 35,6	2,7 4,0	0,7 13,8	4,4 19,0	1,4 7,8	3,9 3,8	2,9 100	1620
4.3 matériaux	2,5 7,3	0,4 0,4	5,5 10,9	2,2 56,7	1,3 7,7	1,6 11,8	4,1 5,3	2,2 100	1232
6.1 matériel optique, medic	7,0 8,1	0,9 0,3	5,2 3,9	5,6 56,1	8,2 18,3	3,9 11,1	4,4 2,2	5,6 100	3164
6.2 matériel info, bureau	5,9 7,7	0,1 -	1,3 1,1	4,0 46,5	5,9 15,0	8,6 27,9	3,0 1,7	4,9 100	2774
6.3 matériel électrique	1,6 3,3	0,2 0,1	4,4 5,9	3,5 61,2	2,9 11,4	3,0 15,0	3,5 3,1	3,2 100	1805
6.4 électronique	16,0 3,9	1,3 0,1	15,0 2,4	27,9 59,4	32,6 15,3	26,9 16,1	27,4 2,9	26,5 100	15012
7.1 matériel transport	5,1 3,6	0,5 0,1	5,9 2,7	10,5 63,9	6,0 8,1	11,1 18,8	9,4 2,8	9,3 100	5263
7.2 aéronautique	7,2 3,5	0,8 0,1	2,3 0,7	15,0 63,9	8,3 7,8	19,8 23,7	1,4 0,3	13,2 100	7491
Autres (1,2,3,5,8)	26,5 6,9	4,4 0,3	35,1 6,0	26,7 60,6	23,7 11,9	18,0 11,5	24,4 2,7	24,8 100	14039
ensemble	100 6,5	100 1,9	100 4,3	100 56,4	100 12,5	100 15,8	100 2,8	100 100	56609

Champ : effectif redressé correspondant uniquement aux entreprises ayant reçu le questionnaire (cf. 2.1)
Ancienne nomenclature dgrst différente de celles habituellement utilisées depuis le début des années 90 (cf. 2.2)

Tableau 14 : diplômes et secteurs en 14 postes en 1984 FEMMES

Secteurs	Diplômes								effectifs
	docteurs	doc médecine	doc ingénieur	ingénieur	licence ⇒ dea	promo	étranger	ensemble	
4.1 chimie	17,2 12,1	8,4 6,6	28,8 8,0	8,2 32,2	10,6 20,0	23,0 19,5	12,6 1,5	11,7 100	526
4.2 pharmacie	29,9 10,7	89,9 36,2	9,6 1,4	3,3 6,6	36,0 34,6	19,7 8,5	34,7 2,1	23,0 100	1036
4.3 matériaux	2,1 15,1	- -	7,0 19,7	0,9 34,9	1,0 19,0	1,1 9,0	2,0 2,3	1,2 100	52 *
6.1 matériel optique, medic	1,7 11,7	0,5 4,1	- -	1,7 67,8	0,8 14,3	- -	1,8 2,1	1,2 100	53 *
6.2 matériel info, bureau	4,3 3,7	- -	3,0 1,0	13,3 62,7	9,5 21,6	10,2 10,5	3,3 0,5	9,7 100	436
6.3 matériel électrique	2,0 8,6	- -	1,5 2,5	2,6 61,9	1,4 15,9	2,1 11,1	- -	1,9 100	87 *
6.4 électronique	13,4 7,1	0,3 0,2	5,7 1,2	22,4 66,5	12,1 17,3	9,4 6,1	18,9 1,7	15,5 100	696
7.1 matériel transport	2,7 8,2	- -	2,7 3,3	3,1 53,6	2,3 19,6	2,8 10,6	9,1 4,7	2,7 100	119 *
7.2 aéronautique	3,4 2,6	0,6 0,5	7,6 2,3	17,6 74,4	6,4 13,1	7,8 7,1	- -	10,8 100	488
Autres (1,2,3,5,8)	23,3 8,6	0,3 0,1	34,2 5,0	26,9 55,0	20,0 19,7	23,8 10,5	17,6 1,1	22,4 100	1008
ensemble	100 8,2	100 9,3	100 3,3	100 45,8	100 22,1	100 9,9	100 1,4	100 100	4503

Champ : effectif redressé correspondant uniquement aux entreprises 1997 ayant reçu le questionnaire (cf. 2.1)
Ancienne nomenclature dgrst différente de celles habituellement utilisées depuis le début des années 90 (cf. 2.2)

Tableau 15 : diplômes et secteurs en 14 postes en 1997 : FEMMES

Secteurs	Diplômes								effectifs
	docteurs	doc médecine	doc ingénieur	ingénieur	licence ⇒ dea	promo	étranger	ensemble	
4.1 chimie	27,3 15,9	30,9 15,3	30,2 7,7	8,7 20,7	19,9 22,6	28,1 14,5	25,1 3,3	18,2 100	2201
4.2 pharmacie	17,6 12,9	65,8 40,7	5,7 1,8	2,7 8,0	19,3 27,4	10,7 6,9	13,5 2,2	14,5 100	1757
4.3 matériaux	2,3 14,4	0,1 0,6	5,6 15,7	1,8 47,0	1,1 13,1	0,7 4,1	3,5 5,0	1,7 100	200 *
6.1 matériel optique, medic	5,8 11,1	0,8 1,3	5,4 4,5	6,7 52,2	6,6 24,6	2,9 4,8	3,6 1,6	5,6 100	673
6.2 matériel info, bureau	3,0 7,6	- -	1,6 1,8	3,9 40,3	4,2 20,8	12,1 27,2	4,0 2,3	4,2 100	508
6.3 matériel électrique	0,7 5,6	- -	3,5 11,9	2,0 63,4	0,7 9,9	0,9 5,9	1,9 3,3	1,4 100	165 *
6.4 électronique	8,8 5,3	0,4 0,2	7,1 1,8	25,5 62,5	14,6 17,0	19,2 10,2	21,9 2,9	17,7 100	2146
7.1 matériel transport	3,4 7,2	0,4 0,7	6,0 5,5	7,0 61,5	4,1 16,9	3,3 6,2	3,7 1,8	5,0 100	602
7.2 aéronautique	5,6 7,7	0,1 0,1	2,1 1,3	11,3 64,3	5,8 15,5	8,8 10,7	1,1 0,4	7,7 100	928
Autres (1,2,3,5,8)	25,4 11,1	1,5 0,5	32,8 6,2	30,4 54,6	23,8 20,3	13,3 5,2	21,4 2,1	24,2 100	2935
ensemble	100 10,6	100 9,0	100 4,6	100 43,4	100 20,6	100 9,4	100 2,4	100 100	12116

Champ : effectif redressé correspondant uniquement aux entreprises ayant reçu le questionnaire (cf. 2.1)
Ancienne nomenclature dgrst différente de celles habituellement utilisées depuis le début des années 90 (cf. 2.2)

ANNEXE 3: Mobilités 1984 et 1997 par diplôme, par taille ou secteur.

Il faut attirer l'attention du lecteur sur le fait que les tableaux présentés dans cette annexe 3 reposent pour la plupart sur le croisement de deux nomenclatures détaillées. Dans certains cas, les effectifs sont très faibles et la significativité des résultats n'est pas assurée.

Tableau 1 : diplômes et nature des entrées en 1984

Origine des entrées	Diplômes								effectifs
	docteurs	doc médecine	doc ingénieur	ingénieur	licence ⇒ dea	promo	étranger	ensemble	
Entrées	43,8	19,6	62,3	57,2	56,9	10,1	19,7	50,2	2243
Vie active	5,9	1,5	6,0	70,8	13,1	1,6	1,1	100	
Fonctions ≠ Même entrep.	13,0	16,9	6,8	16,1	16,3	65,2	10,5	19,3	860
	4,7	3,4	1,7	52,0	9,8	26,9	1,5	100	
Autre Entreprise	30,8	53,9	24,8	25,5	23,3	24,7	12,4	26,2	1170
	8,0	8,0	4,5	60,3	10,3	7,5	1,4	100	
Recherche Publique	10,8	9,6	4,9	0,8	3,0	-	3,7	2,3	102
	32,3	16,7	10,8	21,6	14,7	-	4,9	100	
Etranger	1,5	-	1,2	0,4	0,4	-	53,6	2,0	89
	4,5	-	3,4	13,5	2,2	-	76,4	100	
ensemble	100	100	100	100	100	100	100	100	4464
	6,8	3,9	4,8	62,2	11,6	7,9	2,8	100	
Effectifs	304	174	215	2775	515	354	127	4464	

Champ : effectif redressé correspondant uniquement aux entreprises 1997 ayant reçu le questionnaire (cf. 2.1)

Tableau 2 : diplômes et nature des entrées en 1997

Origine des entrées	Diplômes								effectifs
	docteurs	doc médecine	doc ingénieur	ingénieur	licence ⇒ dea	promo	étranger	ensemble	
Entrées	38,5	12,7	48,2	43,4	43,9	12,8	10,7	37,5	2839
Vie active	7,8	1,5	6,4	61,6	18,2	3,2	1,3	100	
Fonctions ≠ Même entrep.	19,0	10,3	14,8	24,7	19,3	68,5	9,7	25,7	1948
	5,6	1,7	2,9	51,2	12,0	24,9	1,7	100	
Autre Entreprise	32,7	67,4	29,8	29,8	35,9	18,6	21,7	31,2	2365
	8,0	9,4	4,8	50,8	18,3	5,6	3,1	100	
Recherche Publique	5,9	6,1	5,7	0,6	1,1	0,2	1,6	1,6	120
	28,3	16,7	18,3	20,8	10,8	0,8	4,2	100	
Etranger	3,9	3,5	1,5	1,5	0,7	-	56,3	3,9	298
	7,4	4,0	2,0	19,8	2,7	-	64,1	100	
ensemble	100	100	100	100	100	100	100	100	7570
	7,6	4,3	5,0	53,3	15,9	9,4	4,5	100	
Effectifs	577	329	379	4030	1205	709	340	7570	

Champ : effectif redressé correspondant uniquement aux entreprises ayant reçu le questionnaire (cf. 2.1)

Tableau 3 : diplômes et nature des sorties en 1984

Destination Des sorties	Diplômes								effectifs
	docteurs	doc médecine	doc ingénieur	ingénieur	licence ⇒ dea	promo	étranger	ensemble	
Mutation Même entrep.	22,9 5,0	9,6 1,6	13,8 4,6	19,8 56,8	23,2 10,4	25,1 19,3	16,6 2,3	20,2 100	576
Autre Entreprise.	73,4 5,4	83,3 4,7	76,4 8,2	65,3 62,5	61,7 9,3	25,2 6,5	80,0 3,5	60,8 100	1730
Retraite	3,7 0,9	7,1 1,3	9,8 3,3	14,9 45,8	15,1 7,2	49,7 40,8	3,4 0,6	19,0 100	540
ensemble	100 4,4	100 3,4	100 6,6	100 58,2	100 9,1	100 15,6	100 2,7	100 100	2846
Effectifs	127	98	186	1655	260	443	77	2846	

Champ : effectif redressé correspondant uniquement aux entreprises 1997 ayant reçu le questionnaire (cf. 2.1)

Tableau 4 : diplômes et nature des sorties en 1997

Destination Des sorties	Diplômes								effectifs
	docteurs	doc médecine	doc ingénieur	ingénieur	licence ⇒ dea	promo	étranger	ensemble	
Mutation Même entrep.	48,3 5,9	21,6 2,0	48,6 3,9	53,8 58,8	44,2 9,3	54,7 15,0	50,5 5,1	50,7 100	3289
Autre Entreprise.	46,5 7,0	74,1 8,3	41,7 4,1	39,7 53,4	46,9 12,1	28,6 9,7	43,5 5,4	41,2 100	2673
Retraite	5,2 4,0	4,3 2,5	9,7 4,8	6,4 44,3	8,9 11,9	16,6 28,7	6,0 3,8	8,1 100	522
ensemble	100 6,2	100 4,6	100 4,1	100 55,4	100 10,7	100 13,9	100 5,1	100 100	6483
Effectifs	402	300	262	3593	691	903	332	6483	

Champ : effectif redressé correspondant uniquement aux entreprises ayant reçu le questionnaire (cf. 2.1)

Tableau 5 : secteurs en 8 postes et nature des entrées en 1997

	1 agri agro	2 éner extr	3 autre manuf	4 chim pharm	5 sidé métal	6 electi électro	7 tranp	8 serv	total
Entrées	34,1	54,1	24,1	27,4	43,8	40,3	22,4	61,9	37,5
Vie active	2,7	5,5	0,8	13,2	6,8	42,8	10,5	17,8	100
Fonctions ≠ Même entrep.	21,2 2,4	26,0 3,9	35,3 1,7	21,1 14,8	32,1 7,3	23,2 36,0	43,9 30,0	9,7 4,1	25,7 100
Autre Entreprise	28,8 2,7	6,6 0,8	38,5 1,5	42,7 24,6	19,5 3,6	32,3 41,1	30,0 16,9	25,2 8,7	31,2 100
Recherche Publique	3,9 7,2	2,1 4,9	- -	4,5 51,3	1,1 3,9	0,7 17,5	0,4 4,2	1,6 11,0	1,6 100
Etranger	12,0 8,9	11,2 10,8	2,1 0,7	4,3 19,5	3,5 5,2	3,5 35,6	3,3 14,8	1,6 4,5	3,9 100
ensemble	100 2,9	100 3,8	100 1,2	100 18,0	100 5,8	100 39,8	100 17,6	100 10,8	100 100
effectifs	222	288	93	1363	442	3014	1331	817	7570

Champ : effectif redressé correspondant uniquement aux entreprises ayant reçu le questionnaire (cf. 2.1)
Ancienne nomenclature dgrst différente de celles habituellement utilisées depuis le début des années 90 (cf. 2.2)

Tableau 6 : secteurs en 14 postes et nature des entrées en 1997

	4.1 chimie	4.2 pharma	4.3 matério	6.1 optic	6.2 infor	6.3 électic	6.4 électro	7.1 transpo	7.2 aérospa	autres
Entrées	27,7	18,7	51,6	43,2	46,5	39,0	38,4	31,5	14,3	51,2
Vie active	6,7	3,3	3,1	7,2	6,6	3,0	25,9	6,9	3,6	33,6
Fonctions ≠ Même entr.	28,2 10,0	13,0 3,4	16,5 1,5	8,6 2,1	32,9 6,8	16,4 1,8	25,6 25,2	41,7 13,4	45,8 16,6	20,2 19,3
Autre Entreprise	33,4 9,7	61,7 13,1	24,4 1,8	45,5 9,2	18,4 3,1	38,0 3,5	31,2 25,3	19,1 5,1	39,7 11,9	22,1 17,4
Recherche Publique	6,1 34,9	3,2 13,5	2,0 2,9	0,3 1,0	- -	2,5 4,5	0,8 12,0	0,8 4,2	- -	1,7 27,0
Etranger	4,5 10,5	3,4 5,8	5,6 3,2	2,5 4,0	2,1 2,8	4,2 3,1	4,0 25,6	6,9 14,5	0,2 0,4	4,8 30,1
ensemble	100 9,1	100 6,6	100 2,3	100 6,3	100 5,3	100 2,9	100 25,3	100 8,3	100 9,3	100 24,6
effectifs	687	503	173	476	403	220	1914	625	706	1862

A : ligne total non reproduite, identique à celle du tableau ci-dessus

Champ : effectif redressé correspondant uniquement aux entreprises ayant reçu le questionnaire (cf. 2.1)

Ancienne nomenclature dgrst différente de celles habituellement utilisées depuis le début des années 90 (cf. 2.2)

Tableau 7 : secteurs en 8 postes et nature des sorties en 1997

	1 agri agro	2 éner extr	3 autre manuf	4 chim pharm	5 sidé métal	6 electi électro	7 tranp	8 serv	total
Mutations	61,6	55,5	41,5	34,1	53,1	52,5	66,1	31,4	50,7
Même entrep	3,4	5,0	1,0	10,9	6,8	41,3	26,3	5,4	100
Autre	35,6	27,9	47,6	56,0	42,0	39,9	25,7	62,5	41,2
Entreprise	2,4	3,1	1,4	22,1	6,6	38,6	12,6	13,3	100
Retraite	2,7	16,5	10,9	9,9	4,8	7,5	8,2	6,1	8,1
décès	0,9	9,4	1,6	19,9	3,9	37,2	20,4	6,6	100
ensemble	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	2,8	4,6	1,2	16,2	6,5	39,8	20,2	8,8	100
effectifs	179	296	77	1052	421	2583	1307	569	6483

Champ : effectif redressé correspondant uniquement aux entreprises ayant reçu le questionnaire (cf. 2.1)
Ancienne nomenclature dgrst différente de celles habituellement utilisées depuis le début des années 90 (cf. 2.2)

Tableau 8 : secteurs en 14 postes et nature des sorties en 1997

	4.1 chimie	4.2 pharma	4.3 matério	6.1 optic	6.2 infor	6.3 électic	6.4 électro	7.1 transpo	7.2 aérospa	autres	A
Mutations	40,2	18,7	51,4	49,6	75,1	34,1	52,1	49,3	74,4	46,0	
Même entre	6,9	2,1	1,9	4,4	5,3	2,1	29,5	6,5	19,8	21,6	
Autre	44,7	78,8	41,0	26,0	23,8	59,6	42,0	37,0	20,2	46,4	
Entreprise	9,5	10,7	1,9	2,8	2,1	4,4	29,2	6,0	6,6	26,8	
Retraite	15,1	2,5	7,6	24,4	1,1	6,3	5,8	13,7	5,4	7,6	
décès	16,3	1,8	1,8	13,6	0,5	2,4	20,7	11,3	9,1	22,5	
ensemble	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
	8,7	5,6	1,9	4,5	3,6	3,1	28,7	6,6	13,5	23,8	
effectifs	565	362	124	291	234	199	1859	430	876	1542	

A : ligne total non reproduite, identique à celle du tableau ci-dessus

Champ : effectif redressé correspondant uniquement aux entreprises ayant reçu le questionnaire (cf. 2.1)

Ancienne nomenclature dgrst différente de celles habituellement utilisées depuis le début des années 90 (cf. 2.2)

Tableau 9 : taux d'entrée et de sortie par secteurs en 8 postes en 1997.

Secteurs	Diplômes								Effectifs des flux
	docteurs	doc médecine	doc ingénieur	ingénieur	licence ⇒ dea	promo	étranger	ensemble	
1 agricult agro-alim.	9,5 6,9	14,2 17,6	17,6 6,1	12,2 7,6	11,0 9,2	5,1 6,1	15,8 41,4	11,6 9,4	222 179
2 énergie ind extract	29,0 11,8	- -	7,8 8,8	5,5 7,1	10,2 5,8	1,5 10,5	36,4 40,4	8,3 8,6	288 296
3 autres ind manuf	5,2 8,7	22,7 -	15,8 6,4	13,3 11,2	4,4 3,7	7,2 5,4	- 29,8	10,0 8,3	93 77
4 chimie pharma,	11,1 6,0	15,2 14,1	12,6 9,2	11,2 9,1	12,8 7,9	7,2 7,6	17,3 13,3	12,2 9,4	1363 1052
5 sidérurgie métall méca	10,0 9,7	- -	11,8 8,4	9,5 9,2	13,3 7,2	6,2 8,7	19,2 24,6	9,8 9,4	442 421
6 électric électro, optic	13,1 10,0	18,1 9,6	12,7 7,4	12,1 10,4	11,8 5,8	7,2 11,1	17,7 16,9	11,5 9,8	3014 2583
7 matériel transport	6,2 7,9	- 5,5	16,8 7,9	9,7 9,6	11,3 9,3	6,8 7,7	18,1 16,0	9,3 9,1	1332 1307
8 services industriels	9,8 8,6	49,6 9,9	14,8 15,1	11,9 9,7	18,7 9,4	10,6 4,0	16,0 6,3	13,2 9,2	817 569
ensemble	11,7 8,2	15,3 13,9	12,8 8,8	10,8 9,7	12,6 7,2	7,0 9,0	18,2 17,8	11,0 9,4	7570 6483

1^{er} taux en haut à gauche : les taux d'entrée,2^{ème} taux en bas à droite : les taux de sortie. (taux renouvellement = taux entrée + taux sortie)

Champ : effectif redressé correspondant uniquement aux entreprises ayant reçu le questionnaire (cf. 2.1)

Ancienne nomenclature dgrst différente de celles habituellement utilisées depuis le début des années 90 (cf. 2.2)

Tableau 10 : taux d'entrée et de sortie par secteurs en 14 postes en 1997.

Secteurs	Diplômes								Effectifs des flux
	docteurs	doc médecine	doc ingénieur	ingénieur	licence ⇒ dea	promo	étranger	ensemble	
4.1 chimie	10,0 5,1	13,5 11,3	10,5 8,2	12,1 9,6	10,7 9,0	6,7 7,7	10,8 15,1	10,7 8,8	687 565
4.2 pharmacie	11,0 7,1	16,3 15,8	20,0 10,6	10,4 8,5	15,6 6,9	8,9 6,9	35,7 11,3	14,9 10,7	503 362
4.3 matériaux	22,1 10,0	- -	17,3 12,6	9,6 8,3	11,3 5,9	6,9 8,1	23,9 7,7	12,1 8,7	173 124
6.1 matériel optique, medic	13,1 3,0	- 6,7	10,0 10,3	14,1 8,2	13,9 7,1	1,7 8,0	9,8 6,1	12,4 7,6	476 291
6.2 matériel info, bureau	7,3 3,1	- -	35,7 3,0	14,4 9,2	12,6 1,5	8,9 8,3	14,0 7,0	12,3 7,1	403 234
6.3 matériel électrique	19,8 22,9	150,0 108,7	17,0 8,1	11,6 10,6	6,7 4,5	6,1 9,2	14,9 12,1	11,2 10,1	220 199
6.4 électronique	14,5 14,7	20,0 -	10,1 6,6	11,4 11,0	11,4 6,4	7,5 12,7	19,7 20,4	11,2 10,8	1914 1859
7.1 matériel transport	7,8 3,7	- 11,0	21,4 7,4	11,0 7,2	8,0 9,2	8,6 6,1	18,8 16,5	10,7 7,3	625 430
7.2 aéronautique	5,2 10,7	- -	4,7 9,1	8,8 11,2	13,7 9,3	5,9 8,5	13,7 12,8	8,4 10,4	706 876
Autres (1,2,3,5,8)	13,4 9,2	20,8 13,9	12,0 9,7	9,9 8,9	14,8 8,1	6,8 6,9	20,4 25,5	11,0 9,0	1862 1542
ensemble	11,7 8,2	15,3 13,9	12,8 8,8	10,8 9,7	12,6 7,2	7,0 9,0	18,2 17,8	11,0 9,4	7570 6483

1^{er} taux en haut à gauche : les taux d'entrée,2^{ème} taux en bas à droite : les taux de sortie. (taux renouvellement = taux entrée + taux sortie)

Champ : effectif redressé correspondant uniquement aux entreprises ayant reçu le questionnaire (cf. 2.1)

Ancienne nomenclature dgrst différente de celles habituellement utilisées depuis le début des années 90 (cf. 2.2)

ANNEXE 4 : Principaux résultats sur l'ensemble de la population chercheurs pour 1984 et 1997.

A partir de 1992, le questionnaire de l'enquête "chercheurs" n'est plus envoyé qu'à une partie de la population. Nous avons décidé, dans ce rapport, de ne travailler que sur cette population compte tenu de la spécificité des entreprises qui ne reçoivent pas ce questionnaire (et dont les particularités sont présentées dans l'annexe 5 suivante pour l'année 1991, dernière année où l'ensemble des firmes a été interrogées). La discussion sur ce choix est présentée en 2.1, première partie. Dans cette annexe 4, nous présentons les résultats pondérés sur l'ensemble de la population des chercheurs, que les entreprises aient, ou non, reçu le questionnaire.

Tableaux 1 à 8 : les structures d'emploi.

Tableau 1 : effectifs chercheurs par diplôme et évolutions entre 1984 et 1997.

Diplômes	1984	1997	1997 base 100 en 1984
Docteurs	2607	5718	219
Doc. médecine	1267	2446	193
Doc- ingénieurs	1544	3489	226
Ingénieurs	27035	42166	156
Licence ⇒ dea	4529	11023	243
Promotion	7584	11286	149
Etrangers	827	2171	263
Ensemble	45392	78299	172

Champ : ensemble de la population chercheurs

Tableau 2 : Diplômes et sexe en 1984 et 1997

Diplômes	1984			1997		
	Hommes	Femmes	Ensemble	Hommes	Femmes	Ensemble
Docteurs	5,5 85,5	8,1 14,5	5,7 100	6,6 74,1	10,8 25,9	7,3 100
Docteurs médecine	2,1 66,1	9,1 33,9	2,8 100	1,9 50,0	8,9 50,0	3,1 100
Docteur- ingénieurs	3,4 90,2	3,2 9,8	3,4 100	4,4 81,1	4,8 18,9	4,5 100
Ingénieurs	61,2 92,1	45,2 7,9	59,6 100	56,2 86,1	42,7 13,9	53,9 100
Licence ⇒ dea	8,6 77,0	22,2 23,0	10,0 100	12,6 73,6	21,2 26,4	14,1 100
Promotion	17,4 93,3	10,8 6,7	16,7 100	15,5 88,8	9,2 11,2	14,4 100
Etrangers	1,9 91,8	1,4 8,2	1,8 100	2,9 84,9	2,4 15,1	2,8 100
Ensemble	100 89,6	100 10,4	100 100	100 82,5	100 17,5	100 100
Effectifs	40692	4701	45392	64577	13722	78299

Champ : ensemble de la population chercheurs

Tableau 3 : diplômes et taille de l'entreprise en 1984

Diplômes	Taille de l'entreprise				Ensemble
	< 500	≥ 500 < 2000	≥ 2000 < 5000	≥ 5000	
Docteurs	8,6 25,3	7,1 25,9	5,3 15,2	4,2 33,6	5,8 100
Docteurs médecine	7,0 42,5	5,8 43,2	1,1 6,6	0,5 7,7	2,8 100
Docteur- ingénieurs	5,0 24,6	4,0 24,2	3,9 19,1	2,4 32,0	3,4 100
Ingénieurs	47,1 13,4	53,5 18,7	59,7 16,6	66,8 51,4	60,0 100
Licence ⇒ dea	12,6 21,3	10,5 22,0	8,9 14,7	9,2 42,0	10,0 100
Promotion	16,8 17,0	16,7 20,8	19,8 19,6	15,6 42,6	16,2 100
Etrangers	2,8 26,2	2,3 26,7	1,3 12,1	1,4 35,0	1,8 100
Ensemble	100 16,9	100 20,8	100 16,5	100 45,8	100 100
Effectifs	7658	9452	7505	20776	45392

Champ : ensemble de la population chercheurs

Tableau 4 : diplômes et taille de l'entreprise en 1997

Diplômes	Taille de l'entreprise				Ensemble
	< 500	≥ 500 < 2000	≥ 2000 < 5000	≥ 5000	
Docteurs	9,0 35,7	9,2 29,4	5,7 10,8	5,2 24,0	7,3 100
Docteurs médecine	4,4 41,3	6,5 48,7	2,0 8,9	0,1 1,2	3,1 100
Docteur- ingénieurs	5,8 37,6	5,4 28,2	3,7 11,6	3,0 22,6	4,5 100
Ingénieurs	48,9 26,4	52,1 22,6	57,2 14,7	58,0 36,3	53,9 100
Licence ⇒ dea	15,9 32,9	12,8 21,3	12,4 12,1	14,1 33,7	14,1 100
Promotion	12,4 25,1	10,8 17,5	15,3 14,7	18,3 42,7	14,4 100
Etrangers	3,5 37,2	3,2 27,2	3,7 18,5	1,4 17,0	2,8 100
Ensemble	100 29,1	100 23,4	100 13,8	100 33,7	100 100
Effectifs	22770	18313	10818	26398	78299

Champ : ensemble de la population chercheurs

Tableau 5 : diplômes et secteurs en 8 postes en 1984.

Secteurs	Diplômes									effectifs
	docteurs	doc médecine	doc ingénieur	ingénieur	licence ⇒ dea	promo	étranger	ensemble		
1 agricult agro-alim.	3,2 6,1	1,9 1,7	4,5 5,1	3,1 60,7	4,1 13,3	2,0 10,8	3,7 2,2	3,0 100	1379	
2 énergie ind extract	9,4 8,7	0,1 -	8,9 4,8	7,0 66,2	6,5 10,4	3,2 8,7	4,2 1,2	6,3 100	2840	
3 autres ind manuf	1,7 5,6	- -	3,2 6,1	1,7 57,3	1,0 5,6	2,6 24,2	1,2 1,3	1,8 100	803	
4 chimie pharma,	34,4 12,4	95,5 16,7	37,5 8,0	8,2 30,7	24,6 15,4	12,4 13,0	33,8 3,9	16,0 100	7249	
5 sidérugie métall méca	7,1 5,2	0,1 -	12,7 5,5	7,8 59,3	5,2 6,7	10,1 21,6	7,6 1,8	7,8 100	3555	
6 électric électro, optic	28,8 4,4	1,3 0,1	17,3 1,6	41,7 66,4	35,6 9,5	37,2 16,6	29,7 1,4	37,4 100	16992	
7 matériel transport	9,1 2,5	0,8 0,1	8,5 1,4	23,3 67,2	15,4 7,4	25,1 20,3	12,4 1,1	20,7 100	9398	
8 services industriels	6,2 5,1	0,3 0,1	7,4 3,6	7,2 60,9	7,6 10,8	7,4 17,6	7,4 1,9	7,0 100	3177	
ensemble	100 5,7	100 2,8	100 3,4	100 59,6	100 10,0	100 16,7	100 1,8	100 100	45392	

Champ : ensemble de la population chercheurs

Ancienne nomenclature dgrst différente de celles habituellement utilisées depuis le début des années 90 (cf. 2.2)

Tableau 6 : diplômes et secteurs en 8 postes en 1997.

Secteurs	Diplômes									effectifs
	docteurs	doc médecine	doc ingénieur	ingénieur	licence ⇒ dea	promo	étranger	ensemble		
1 agricult agro-alim.	5,2 12,4	2,3 2,3	3,7 5,4	3,0 52,5	3,0 13,9	1,8 8,5	5,6 5,0	3,1 100	2413	
2 énergie ind extract	4,9 7,9	- -	10,4 10,2	5,2 62,1	3,0 9,3	2,5 7,9	4,2 2,6	4,5 100	3562	
3 autres ind manuf	2,0 7,1	0,3 0,5	2,5 5,4	1,8 47,2	2,4 16,4	3,2 22,7	0,6 0,8	2,0 100	1604	
4 chimie pharma,	33,8 15,3	93,4 18,0	31,5 8,7	7,6 25,4	19,3 16,8	12,2 10,9	28,6 4,9	16,2 100	12661	
5 sidérugie métall méca	6,2 6,0	0,1 -	11,8 6,9	8,8 62,6	4,1 7,7	7,4 14,0	7,6 2,8	7,6 100	5944	
6 électric électro, optic	26,0 5,2	2,2 0,2	23,3 2,8	39,5 58,0	40,5 15,5	39,9 15,7	34,9 2,6	36,7 100	28734	
7 matériel transport	10,1 3,9	0,8 0,1	7,1 1,7	22,2 63,8	11,6 8,7	26,4 20,4	9,4 1,4	18,7 100	14647	
8 services industriels	11,8 7,7	0,8 0,2	9,7 3,9	11,9 57,3	16,0 20,2	6,5 8,5	9,2 2,3	11,2 100	8735	
ensemble	100 7,3	100 3,1	100 4,5	100 53,9	100 14,1	100 14,4	100 2,8	100 100	78299	

Champ : ensemble de la population chercheurs

Ancienne nomenclature dgrst différente de celles habituellement utilisées depuis le début des années 90 (cf. 2.2)

Tableau 7 : diplômes et secteurs en 14 postes en 1984.

Secteurs	Diplômes								effectifs
	docteurs	doc médecine	doc ingénieur	ingénieur	licence ⇒ dea	promo	étranger	ensemble	
4.1 chimie	15,8 12,0	8,4 3,1	27,0 12,1	5,7 45,2	7,5 9,9	6,3 14,0	15,3 3,7	7,6 100	3436
4.2 pharmacie	16,3 14,0	87,1 36,3	6,2 3,2	1,1 10,1	15,3 22,8	3,7 9,3	16,1 4,4	6,7 100	3042
4.3 matériaux	2,3 7,8	- -	4,3 8,5	1,4 47,5	1,8 10,5	2,3 23,1	2,5 2,6	1,7 100	771
6.1 matériel optique, medic	1,6 5,6	0,4 0,7	1,4 2,8	1,7 61,8	1,3 8,1	1,6 16,8	3,8 4,2	1,6 100	743
6.2 matériel info, bureau	5,0 3,0	- -	2,9 1,0	11,5 70,6	12,4 12,8	7,0 12,0	3,6 0,7	9,7 100	4407
6.3 matériel électrique	3,1 4,1	0,7 0,4	2,5 2,0	5,0 68,2	2,9 6,6	4,4 16,7	4,5 1,9	4,3 100	1973
6.4 électronique	19,2 5,1	0,2 -	10,6 1,7	23,5 64,4	19,0 8,7	24,2 18,6	17,8 1,5	21,7 100	9870
7.1 matériel transport	3,1 2,3	0,2 0,1	4,4 2,0	8,5 67,0	2,8 3,7	10,2 22,5	10,2 2,5	7,6 100	3431
7.2 aéronautique	6,0 2,6	0,6 0,1	4,1 1,1	14,8 67,3	12,6 9,6	14,9 19,0	2,2 0,3	13,1 100	5967
Autres (1,2,3,5,8)	27,7 6,1	2,4 0,3	36,7 4,8	26,7 61,4	24,3 9,4	25,3 16,3	24,1 1,7	25,9 100	11754
ensemble	100 5,7	100 2,8	100 3,4	100 59,6	100 10,0	100 16,7	100 1,8	100 100	45392

Champ : ensemble de la population chercheurs

Ancienne nomenclature dgrst différente de celles habituellement utilisées depuis le début des années 90 (cf. 2.2)

Tableau 8 : diplômes et secteurs en 14 postes en 1997.

Secteurs	Diplômes								effectifs
	docteurs	doc médecine	doc ingénieur	ingénieur	licence ⇒ dea	promo	étranger	ensemble	
4.1 chimie	21,6 17,2	34,7 11,9	22,5 11,0	4,4 25,8	10,1 15,5	8,1 12,7	19,3 5,8	9,1 100	7148
4.2 pharmacie	9,7 14,7	58,4 37,8	3,0 2,8	1,0 10,8	7,9 23,2	2,5 7,6	5,3 3,1	4,8 100	3773
4.3 matériaux	2,6 8,4	0,3 0,5	6,0 12,0	2,3 55,4	1,3 8,3	1,6 10,3	4,0 5,0	2,2 100	1739
6.1 matériel optique, medic	6,0 8,5	1,2 0,7	4,6 4,0	5,4 56,0	6,9 18,8	3,5 9,8	4,1 2,2	5,2 100	4051
6.2 matériel info, bureau	4,5 7,4	0,1 -	1,2 1,2	3,9 47,0	5,1 16,0	8,2 26,4	2,9 1,8	4,5 100	3501
6.3 matériel électrique	1,4 3,3	0,2 0,2	4,2 6,0	3,5 61,5	2,5 11,5	3,1 14,4	3,5 3,1	3,1 100	2424
6.4 électronique	14,0 4,3	0,9 0,1	13,3 2,5	26,7 60,0	26,0 15,3	25,1 15,1	24,3 2,8	24,0 100	18759
7.1 matériel transport	4,2 3,9	0,4 0,2	5,2 2,9	9,3 63,4	5,0 8,8	9,8 18,0	8,2 2,9	7,9 100	6177
7.2 aéronautique	5,9 4,0	0,4 0,1	1,9 0,8	12,9 64,1	6,6 8,6	16,6 22,1	1,2 0,3	10,8 100	8470
Autres (1,2,3,5,8)	30,2 7,7	3,5 0,4	38,0 6,0	30,7 58,2	28,6 14,2	21,5 10,9	27,1 2,6	28,4 100	22257
ensemble	100 7,3	100 3,1	100 4,5	100 53,9	100 14,1	100 14,4	100 2,8	100 100	78299

Champ : ensemble de la population chercheurs
Ancienne nomenclature dgrst différente de celles habituellement utilisées depuis le début des années 90 (cf. 2.2)

Tableaux 9 à 18 : les mobilités.

Tableau 9 : flux d'entrées et de sorties

Diplômes	1984				1997			
	Entrées		Sorties		Entrées		Sorties	
	effectifs	%	effectifs	%	effectifs	%	effectifs	%
Docteurs	325	6,9	131	4,4	688	7,7	490	6,6
Doc. médecine	181	3,8	99	3,3	392	4,4	335	4,5
Doc- ingénieurs	230	4,9	192	6,5	459	5,2	324	4,3
Ingénieurs	2927	61,8	1734	58,6	4691	52,7	4092	55,0
Licence ⇒ dea	556	11,7	271	9,2	1405	16,4	836	11,2
Promotion	388	8,2	457	15,4	809	9,1	988	13,3
Etrangers	131	2,8	77	2,6	402	4,5	378	5,1
Ensemble	4737	100	2960	100	8896	100	7443	100

Champ : ensemble de la population chercheurs

Tableau 10 : diplômes et nature des entrées en 1984

Origine des entrées	Diplômes				effectifs
	Docteurs	Ingénieurs	Autres	ensemble	
Entrées	44,4	57,2	34,9	50,1	
Vie active	13,7	70,5	15,8	100	2375
Fonctions ≠ Même entrep.	12,2	16,2	32,2	19,2	911
Autre Entreprise	9,8	52,1	38,1	100	1245
Recherche Publique	33,9	25,3	23,7	26,3	114
Etranger	8,6	0,9	2,4	2,4	91
ensemble	6,5	13,2	80,3	100	4737
Effectifs	100	100	100	100	
	15,6	61,8	22,6	100	
	735	2927	1075	4737	

Champ : ensemble de la population chercheurs

Tableau 11 : diplômes et nature des entrées en 1997

Origine des entrées	Diplômes				effectifs
	Docteurs	Ingénieur	Autres	ensemble	
Entrées	33,9	43,9	29,6	37,9	
Vie active	15,4	61,1	23,5	100	3374
Fonctions ≠	14,9	23,3	31,5	24,3	
Même entrep.	10,7	50,5	38,8	100	2162
Autre	41,5	20,6	29,2	32,0	
Entreprise	22,4	50,3	27,3	100	2851
Recherche	6,4	0,7	1,0	1,8	
Publique	62,6	19,6	17,8	100	158
Etranger	3,3	1,5	8,6	4,0	
	14,5	20,2	65,3	100	352
ensemble	100	100	100	100	8896
	17,3	52,7	30,0	100	
Effectifs	1540	4691	2665	8896	

Champ : ensemble de la population chercheurs

Tableau 12 : diplômes et nature des sorties en 1984

Destination Des sorties	Diplômes				effectifs
	docteurs	ingénieur	Autres	ensemble	
Mutation	15,4	19,6	23,7	20,1	
Même entrep.	10,8	57,0	32,2	100	595
Autre	77,6	65,6	43,3	61,3	
Entreprise.	18,0	62,7	19,3	100	1814
Retraite	7,1	14,8	33,0	18,6	
	5,5	46,5	48,0	100	551
ensemble	100	100	100	100	2960
	14,2	58,6	27,2	100	
effectifs	422	1734	804	2960	

Champ : ensemble de la population chercheurs

Tableau 13 : diplômes et nature des sorties en 1997

Destination Des sorties	Diplômes				effectifs
	docteurs	ingénieur	Autres	ensemble	
Mutation	39,2	51,1	49,9	48,6	
Même entrep.	12,4	57,8	29,8	100	3617
Autre	55,1	42,9	39,8	43,9	
Entreprise.	19,4	53,8	26,8	100	3266
Retraite	5,6	6,0	11,2	7,5	
	11,6	44,1	44,3	100	560
ensemble	100	100	100	100	7443
	15,4	55,0	29,6	100	
effectifs	1149	4092	2203	7443	

Champ : ensemble de la population chercheurs

Ensemble de la population des chercheurs 1984 et 1997

Tableau 14: Taille de l'entreprise et nature des entrées en 1984

Origine des entrées	Taille de l'entreprise				ensemble	effectifs
	< 500	≥ 500 < 2000	≥ 2000 < 5000	≥ 5000		
Vie active	44,8 20,7	48,6 19,9	52,4 17,7	53,1 41,7	50,1 100	2375
Fonctions ≠ Même entrep.	15,7 18,9	21,1 22,5	15,1 13,2	22,2 45,3	19,2 100	911
Autre Entreprise	32,7 28,8	24,7 19,3	29,8 19,1	21,6 32,7	26,3 100	1245
Recherche Publique	4,1 39,9	2,3 20,1	1,3 9,4	1,9 30,7	2,4 100	114
Etranger	2,8 33,4	3,3 34,9	1,4 12,4	0,9 19,2	1,9 100	91
ensemble	100 23,2	100 20,6	100 16,9	100 39,3	100 100	4737
effectifs	1100	973	800	1863	4737	

Champ : ensemble de la population chercheurs

Tableau 15 : Taille de l'entreprise et nature des entrées en 1997.

Origine des entrées	Taille de l'entreprise				ensemble	effectif
	< 500	≥ 500 < 2000	≥ 2000 < 5000	≥ 5000		
Vie active	37,5 36,4	44,0 26,6	37,9 14,1	33,2 22,9	37,9 100	3374
Fonctions ≠ Même entrep.	15,7 23,8	18,0 17,0	28,3 16,4	39,6 42,8	24,3 100	2162
Autre Entreprise	38,9 44,7	32,2 23,0	26,2 11,5	25,4 20,8	32,0 100	2851
Recherche Publique	3,4 69,5	1,5 19,1	1,2 9,8	0,1 1,5	1,8 100	158
Etranger	4,5 41,6	4,2 24,4	6,4 22,8	1,7 11,2	4,0 100	352
ensemble	100 36,8	100 22,9	100 14,1	100 26,2	100 100	8896
effectifs	3273	2037	1254	2332	8896	

Champ : ensemble de la population chercheurs

Tableau 16 : Taille de l'entreprise et nature des sorties en 1984.

Destination des sorties	Taille de l'entreprise				ensemble	effectif
	< 500	≥ 500 < 2000	≥ 2000 < 5000	≥ 5000		
Mutations Même entrep.	17,9 16,0	14,8 15,0	20,6 19,2	23,3 49,9	20,1 100	595
Autre Entreprise	70,5 20,6	65,2 21,7	68,1 20,8	52,6 37,0	61,3 100	1814
retraite	11,6 11,1	20,1 22,0	11,3 11,3	24,1 55,6	18,6 100	551
ensemble	100 17,9	100 20,4	100 18,7	100 43,0	100 100	2960
effectifs	529	603	553	1274	2960	

Champ : ensemble de la population chercheurs

Tableau 17 : Taille de l'entreprise et nature des sorties en 1997.

Destination des sorties	Taille de l'entreprise				ensemble	effectif
	< 500	≥ 500 < 2000	≥ 2000 < 5000	≥ 5000		
Mutations Même entrep.	33,2 21,4	39,6 17,1	54,0 21,0	68,3 40,5	48,6 100	3617
Autre Entreprise	63,0 44,9	52,3 25,0	42,4 18,3	18,0 11,8	43,9 100	3266
retraite	3,8 15,9	8,1 22,7	3,6 9,1	13,7 52,4	7,5 100	560
ensemble	100 31,3	100 21,0	100 18,9	100 28,8	100 100	7443
effectifs	2331	1561	1408	2144	7443	

Champ : ensemble de la population chercheurs

Tableau 18 : taux d'entrée, de sortie et de renouvellement.

	1984			1997		
	entrées	sorties	R	entrées	sorties	R
Docteurs	12,5	5,0	17,4	12,0	8,6	20,6
Doc. médecine	14,3	7,8	22,1	16,0	13,7	29,7
Doc- ingénieurs	14,9	12,4	27,3	13,2	9,3	22,4
Ingénieurs	10,8	6,4	17,2	11,1	9,7	20,8
Licence ⇒ dea	12,3	6,0	18,3	13,2	7,6	20,8
Promotion	5,1	6,0	11,1	7,2	8,8	16,9
Etrangers	15,8	9,3	25,1	18,5	17,4	35,9
Ensemble	10,4	6,5	17,0	11,4	9,5	20,9

Champ : ensemble de la population chercheurs

ANNEXE 5 : les principaux résultats pour 1991.

Pour préciser les analyses faites pour les années 1984 et 1997, il est intéressant d'avoir un troisième point de lecture pour mieux apprécier les évolutions constatées. Nous avons retenu l'année 1991 car elle est la dernière de "l'ancienne" procédure d'enquête dans laquelle le questionnaire "chercheurs" était envoyé à toute la population. Ceci va nous permettre, dans un premier temps (I), d'évaluer l'existence d'éventuelles spécificités des populations auxquelles ne sera plus envoyé le questionnaire à partir de 1992. La question est d'importance, en ce sens qu'elle permet de se faire une idée sur les biais éventuels d'une pondération se faisant sur toute la population à partir de 1992. Dans un tel cas, on fait l'hypothèse que les firmes qui ne reçoivent pas le questionnaire ont une gestion des chercheurs homologue à celle des entreprises qui le reçoivent, aussi bien du point de vue des diplômes des salariés que des formes de mobilité qui concourent à la structuration de l'activité de R&D. Certes affaire de point de vue, les différences entre les populations nous sont apparues suffisantes pour mettre au centre de ce rapport une pondération calée sur les seules firmes qui ont reçu le questionnaire (pour 1992-1997), populations reconstituées comme "équivalentes" pour 1984-1991 (cependant, les résultats pondérés sur l'ensemble de la population des chercheurs sont proposés dans l'annexe 4). Nous présenterons ensuite (II) des résultats complémentaires sur les QG de 1991 permettant les comparaisons avec ceux des années 1984 et 1997 exposés dans le corps du texte.

I : Comparaisons des populations QG et QS pour 1991

Pour 1991, on a appliqué, comme pour 1984, les critères sur lesquels se fonde l'envoi du questionnaire "chercheurs" à partir de 1992 : avoir des dépenses internes de recherche - développement (DIRD) supérieures à 5 millions de francs (4 millions pour 1984), ou être soit filiale d'un groupe soit être une société de recherche marchande. Ceci définit la population à qui est envoyé (à partir de 1992) un questionnaire général (QG) pour l'enquête "moyens" et le questionnaire "chercheurs", et la population qui reçoit un questionnaire simplifié (QS) pour l'enquête "moyens" et pas de questionnaire "chercheurs". L'intérêt ici, c'est que pour 1991, les "équivalents" QS ont reçu le questionnaire "chercheurs", il est donc possible d'analyser les différences qui existent entre les deux populations.

Dans un premier temps (A), nous allons comparer les QG et les QS pondérés à partir des effectifs de chercheurs déclarés dans l'enquête "moyens". Les résultats pour les QG sont comparables à ceux présentés dans ce rapport pour les années 1984 et 1997, ils constituent le 3^{ème} point de lecture des évolutions. Dans un deuxième temps (B), on s'intéressera au fait de savoir si les différences entre les deux populations relèvent d'effets structurels tenant à des tailles d'entreprise et des secteurs d'appartenance différents, ou tiennent au fait qu'il s'agit de firmes ayant une activité de R&D peu importante. Nous construirons donc une population de QS "**théorique**" ayant les mêmes propriétés de taille et de secteur que les QG. Ce faisant, les différences éventuelles entre les deux populations seront imputables à des modes de gestion des chercheurs spécifiques renvoyant avant tout à la faible importance de l'activité de R&D. Enfin (II), on présentera des résultats pour les QG (complémentaires à ceux déjà proposés en (A)), afin de systématiser les comparaisons avec les années 1984 et 1997.

A) Les effectifs QG et QS pondérés à partir de l'enquête "moyens".

Les populations mères (définies à partir de l'enquête "moyens"), sont de 63572 chercheurs pour les "équivalents QG" pour des réponses réelles de 44667 dans l'enquête "chercheurs". La pondération se fait en tenant compte de la taille de l'entreprise en 4 postes et du secteur en 8 postes (cf. 2.1, 1^{ère} partie). Pour les "équivalents QS", on a respectivement 5113 et 4179 chercheurs.

Rappelons que la question est de savoir si la pondération, et l'analyse, doivent porter sur les seuls QG, pour lesquels l'information sur les chercheurs existe, ou sur l'ensemble des chercheurs (la question ne se posant qu'à partir des enquêtes de 1992). Le premier point est d'abord celui de l'importance quantitative des QS. C'est justement leur poids de plus en plus important qui fait problème (4,2% des effectifs chercheurs en 1984, 7,5% en 1991, 12,2% en 1997). Deux éléments doivent être considérés : le diplôme des chercheurs, et les formes de gestion des ressources humaines que traduisent, notamment, les différentes formes de mobilités.

Considérons, tout d'abord, les structures d'emploi (les stocks) en fonction des diplômes :

Tableau 1 : répartition par diplômes des QG et QS en 1991.

Diplômes	QG	QS
Docteurs	6,9	5,2
Doc. médecine	3,2	1,7
Doc- ingénieurs	4,6	3,4
Ingénieurs	53,5	49,7
Licence ⇒ dea	14,2	16,8
Promotion	15,2	21,7
Etrangers	2,4	1,4
Ensemble	63572	5114

On note la forte sous-représentation des docteurs parmi les QS (10,3% contre 14,7%), et le poids très fort des diplômes plus faibles (licence à dea + promotion, qui regroupe les diplômes inférieurs ou égaux à bac+2 : 38,5% contre 29,4%). Si on y ajoute une moindre représentation des ingénieurs, au total, la structure des diplômes des QS est assez fortement "tirée vers le bas".

On peut, de manière complémentaire, se demander ce qu'il en est de l'effet taille de l'entreprise. En effet, une des hypothèses sous-jacentes à la "fusion" des deux populations est qu'elles ont les mêmes modes de gestion, et notamment, qu'elles se positionnent de la même façon du point de vue de leur marché interne total (dont la taille est un indicateur). Compte tenu du fait que 90% des QS sont dans des entreprises de moins de 500 salariés, on a retenu une distinction en deux classes :

Tableau 2 : diplômes et taille de l'entreprise en 1991

Diplômes	Taille de l'entreprise			
	QG		QS	
	< 500	≥ 500	< 500	≥ 500
Docteurs	20,7	13,1	10,1	12,7
Ingénieurs	46,3	55,4	48,9	56,9
Licence ⇒ dea	17,3	13,4	17,1	14,8
Promotion	12,2	16,0	22,4	15,3
Etrangers	3,6	2,1	1,5	0,4
Ensemble	100	100	100	100
Effectifs	13373	50199	4602	512

Pour les QG, on retrouve bien les tendances relevées pour 1984 et 1997, et notamment, dans les petites firmes, plus de docteurs et moins de promotion (bac+2 au plus). On note qu'il n'en va pas de même pour ces deux catégories de diplôme pour les QS, et surtout pour les titres scolaires les plus faibles dont la proportion chute d'1/3 quand la taille augmente. Rappelons que les entrées et sorties pour ce niveau s'effectuent principalement sur le marché interne pour les QG (cf. annexe3, tableau 2 et 4 pour l'année 1997). Ceci suggère qu'il s'agit essentiellement d'un recours au marché externe pour les QS des firmes les plus grandes, contrairement au cas où il y a simultanément une taille suffisante de la firme et de la fonction R&D à l'intérieur de celle-ci.

On peut, maintenant, s'attacher aux diverses formes de mobilités qui caractérisent la gestion des entreprises et les stratégies des salariés :

Tableau 3 : flux d'entrées et de sorties

	QG		QS	
	Entrées	Sorties	Entrées	Sorties
Docteurs	7,1	6,0	4,6	5,3
Doc. médecine	3,8	3,9	1,7	2,4
Doc- ingénieurs	4,3	4,4	3,3	5,2
Ingénieurs	57,7	56,4	46,8	46,1
Licence ⇒ dea	14,3	12,3	25,5	23,0
Promotion	8,1	13,6	16,3	16,4
Etrangers	4,6	3,3	1,7	1,6
Ensemble	100	100	100	100
Effectifs	7822	6218	840	505

Tout comme pour les stocks, on note la faiblesse de la part des docteurs parmi les mobilités des QS, et plus encore celle des ingénieurs inférieure de 10 points à celle des QG. Pour apprécier le poids relatif de ces mobilités, il faut les mettre en rapport avec les structures d'emploi qui les génèrent et qu'elles contribuent à transformer. Pour cela, on reprend les 3 indicateurs de taux d'entrée et de sortie (flux / stocks) et de taux de renouvellement (taux d'entrée + taux de sortie) que l'on a utilisé pour les autres années dans ce rapport :

Tableau 4: taux d'entrée, de sortie et de renouvellement.

	QG			QS		
	entrées	sorties	R	entrées	sorties	R
Docteurs	12,7	9,5	22,2	15,4	12,3	27,7
Ingénieurs	13,3	10,3	23,6	15,5	9,2	24,7
Autres	10,5	9,0	19,4	17,9	10,1	28,0
Ensemble	12,3	9,8	22,1	16,4	9,9	26,3

On note l'importance des mobilités pour les QS, notamment pour le taux d'entrée qui est supérieur d'1/3 à celui des QG. On retrouve là l'effet taille de l'entreprise, les firmes les plus petites (qui représentent 90% des QS) ayant des mobilités très nettement supérieures à celles des plus grandes (cf. 2.2.3, 2^{ème} partie, tableaux 17 et 18). On remarque cependant les faibles différences pour ce qui est des ingénieurs, et les mobilités nettement plus fortes pour ce qui est des diplômés les plus faibles dont le taux d'entrée est supérieur de plus de 2/3 par rapport à celui des QG. A l'évidence, au-delà du seul effet de taille, les QS ont des modes de gestion de leur salariés qui diffèrent sensiblement de ceux des QG lorsque l'on prend en compte les titres scolaires des chercheurs.

Il en est de même lorsque l'on analyse la nature des mobilités en fonction de la provenance des entrants et de la destination des sortants :

Tableau 5 : diplômes et nature des entrées des QG.

Origine des entrées	Diplômes				effectifs
	Docteurs	Ingénieurs	Autres	ensemble	
Entrées	28,8	43,2	25,0	36,1	
Vie active	12,1	69,1	18,8	100	2821
Fonctions ≠	12,3	17,1	33,5	20,8	
Même entrep.	9,0	47,4	43,6	100	1629
Autre	50,0	37,9	31,2	37,9	
Entreprise	20,0	57,7	22,3	100	2967
Recherche	6,3	1,0	1,2	1,8	
Publique	51,4	30,6	18,0	100	144
Etranger	2,7	0,9	9,0	3,3	
	11,9	14,9	73,2	100	261
ensemble	100	100	100	100	7822
	15,2	57,8	27,0	100	
Effectifs	1187	4515	2119	7822	

Tableau 6 : diplômes et nature des entrées des QS

Origine des entrées	Diplômes				effectifs
	Docteurs	Ingénieur	Autres	ensemble	
Entrées	34,0	27,6	35,4	31,6	
Vie active	10,5	40,8	48,7	100	265
Fonctions ≠	8,6	18,9	23,6	19,9	
Même entrep.	4,2	44,3	41,5	100	167
Autre	39,8	49,1	35,8	42,4	
Entreprise	9,0	54,2	36,8	100	356
Recherche	14,7	3,5	1,6	3,8	
Publique	37,5	43,7	18,8	100	32
Etranger	2,9	0,9	3,6	2,9	
	10,5	21,0	68,5	100	19
ensemble	100	100	100	100	840
	9,6	46,8	43,6	100	
Effectifs	81	393	366	840	

Si l'on considère l'ensemble des entrants, les provenances ne diffèrent pas sensiblement, si ce n'est par un moindre recours aux entrants dans la vie active et des mobilités sur le marché externe un peu plus élevées pour les QS. Par contre, les modes d'accès au métier de chercheur sont très différents lorsque l'on prend en compte le diplôme. Ainsi, par exemple, les ingénieurs sont nettement plus souvent issus du marché externe parmi les QS (49,1% contre 37,9%) et proviennent bien moins souvent directement du système scolaire (27,6% contre 43,2%). De même, la mobilité sur le marché interne des salariés ayant les diplômes les plus faibles est bien moins élevée parmi les QS (23,6% contre 33,5%). Il faut d'ailleurs souligner que le poids du marché interne parmi les entrées n'est pas très différent entre les QG et les QS lorsque l'on considère l'ensemble des chercheurs. Ceci tient au fait que l'effet taille de l'entreprise ne joue pas très fortement pour les entrées (cf. tableau 12 ci-après). Il n'en va pas de même pour ce qui est des sorties :

Tableau 7 : diplômes et nature des sorties des QG

Destination Des sorties	Diplômes				effectifs
	docteurs	ingénieur	Autres	ensemble	
Mutation	24,7	31,6	28,5	29,7	1847
Même entrep.	11,9	60,0	28,1	100	
Autre	69,2	56,2	55,9	58,0	3606
Entreprise.	17,1	54,7	28,2	100	
Retraite	6,1	12,2	15,5	12,3	766
	7,0	56,0	37,0	100	
ensemble	100	100	100	100	6218
	14,3	56,4	29,3	100	
effectifs	890	3510	1818	6218	

Tableau 8 : diplômes et nature des sorties des QS

Destination Des sorties	Diplômes				effectifs
	docteurs	ingénieur	Autres	ensemble	
Mutation	18,6	19,5	12,5	16,5	84
Même entrep.	14,3	54,8	30,9	100	
Autre	78,0	75,0	78,6	76,8	388
Entreprise.	13,0	45,0	42,0	100	
Retraite	3,4	5,5	8,9	6,6	34
	5,9	38,2	52,9	100	
ensemble	100	100	100	100	505
	12,9	46,1	41,0	100	
effectifs	65	233	207	505	

Ainsi, la place du marché interne parmi les sortants passe presque du simple au double entre les QS et les QG (16,5% contre 29,7%), et ceci est particulièrement vrai pour les chercheurs ayant les diplômes les plus faibles (12,5% contre 28,5%), tandis que les mobilités externes en direction d'autres entreprises sont presque de 20 points supérieures parmi les QS (76,8% contre 58%).

Au total, aussi bien les structures d'emploi que les modes de gestion des ressources humaines sont sensiblement différents entre les entreprises qui ont une forte activité de R&D (les QG) et celles qui, au-delà de la taille des effectifs totaux, ont une activité de recherche plus réduite (les QS).

On peut, maintenant, se demander si les différences constatées relèvent avant tout d'un effet de structures spécifiques des QS (en terme de taille d'entreprise et de secteur d'appartenance), ou bien d'un effet de l'importance (plus faible) de l'activité de R&D

B) Les effectifs QS pondérés à partir de la structure taille secteur des QG.

Une manière de répondre à cette question consiste à doter les QS d'une structure, en terme de taille de l'entreprise et de secteur d'appartenance, identique à celle des QG. Pour ce faire, on a construit une population théorique de QS en pondérant les 4179 réponses de l'enquête "chercheurs" sur une population mère "fictive" de 5113 individus qui se répartissent, en fonction de la taille et du secteur, selon les mêmes proportions que la population mère des 63572 QG. Compte tenu des faibles effectifs par taille d'entreprise, on n'a retenu qu'une taille en 2 classes : moins de 500 salariés, 500 salariés et plus.

Présentons rapidement quelques résultats, et, pour commencer, les structures d'emploi :

Tableau a : répartition par diplômes des QG et QS en 1991.

Diplômes	QG	QS
Docteurs	6,9	6,0
Doc. médecine	3,2	1,7
Doc- ingénieurs	4,6	2,5
Ingénieurs	53,5	65,1
Licence ⇒ dea	14,2	10,1
Promotion	15,2	13,3
Etrangers	2,4	1,1
Ensemble	63572	5114

Champ : QS avec la structure taille*secteur des QG

Ainsi, si les QS avaient les mêmes caractéristiques de taille et de secteur que les QG, on remarque que leur activité de R&D emploierait moins de chercheurs munis d'un doctorat (10,2% contre 14,7%) et de diplômés inférieurs ou égaux au dea (23,4% contre 29,4%), mais, par contre, serait nettement plus fournie en ingénieurs (65,1% contre 53,5%). Ceci tient au fait que, d'une part, le poids des ingénieurs croît avec la taille de l'entreprise (cf. tableau 9 ci-après), d'autre part, les ingénieurs sont très nombreux dans des secteurs comme l'aéronautique, le matériel de transport (cf. tableau 11 ci-après) dans lesquels les QS sont très peu nombreux (cf. 2^{ème} partie, section 1, tableau 10 pour l'année 1997). Il y a donc bien une spécificité des structures d'emploi des firmes dont l'activité de R&D est peu importante, indépendamment des effets de taille de l'entreprise et de secteur d'activité. Ces spécificités sont particulièrement fortes pour ce qui est des modes de gestion des ressources humaines, ce que traduit l'analyse des mobilités :

Tableau b : flux d'entrées et de sorties

	QG		QS	
	Entrées	Sorties	Entrées	Sorties
Docteurs	7,1	6,0	2,7	1,6
Doc. médecine	3,8	3,9	0,7	0,4
Doc- ingénieurs	4,3	4,4	1,7	1,0
Ingénieurs	57,7	56,4	61,1	77,4
Licence ⇒ dea	14,3	12,3	20,5	4,4
Promotion	8,1	13,6	12,2	15,0
Etrangers	4,6	3,3	1,2	0,2
Ensemble	100	100	100	100
Effectifs	7822	6218	409	575

Champ : QS avec la structure taille*secteur des QG

On note ainsi la très faible part des docteurs dans les mobilités, et le poids très différent des ingénieurs dans les entrées et dans les sorties. Ceci se traduit très clairement lorsque l'on rapporte ces flux à l'importance du stock de chercheurs :

Tableau c : taux d'entrée, de sortie et de renouvellement.

	QG			QS		
	entrées	sorties	R	entrées	sorties	R
Docteurs	12,7	9,5	22,2	3,8	3,2	7,0
Ingénieurs	13,3	10,3	23,6	7,5	13,4	20,9
Autres	10,5	9,0	19,4	11,1	8,9	20,0
Ensemble	12,3	9,8	22,1	8,0	11,2	19,2

Champ : QS avec la structure taille*secteur des QG

On arrive ainsi à la conclusion inverse de celle qui découle des structures "vraies" des QS (cf. tableau 4 ci-dessus), à savoir que "net des effets de taille et de secteur", les firmes qui ont une faible activité de R&D sont celles qui connaissent les mobilités les plus faibles (leur taux de renouvellement est de 19,2% contre 22,1% pour les QG). Inverse aussi, en ce sens que là, le taux de sortie est supérieur à celui des QG (ces taux étaient équivalents pour les QS "vrais"), et le taux d'entrée inférieur (alors qu'il était sensiblement supérieur à celui des QG pour les QS "vrais"). Au passage, il faut souligner l'extrême faiblesse de la mobilité des docteurs, les taux de sortie particulièrement élevés des ingénieurs, le poids relatif très fort des mobilités pour les diplômés les plus faibles, ce qui tend bien à montrer la spécificité de l'activité de R&D lorsque cette dernière est de faible ampleur. L'examen de la nature de ces mobilités confirme des modes singuliers de gestion des ressources humaines :

Tableau d : nature des entrées.

	QG	QS
Vie active	36,1	27,0
Fonctions ≠.	20,8	23,4
Autre entrep.	37,9	46,3
Recherche	1,8	1,6
Etranger	3,3	1,7
Ensemble	100	100
Effectifs	7822	409

Champ : QS avec la structure taille*secteur des QG

Tableau e : nature des sorties

	QG	QS
Mutation.	29,7	31,3
Autre entrep.	58,0	60,5
Retraite	12,3	8,2
ensemble	100	100
effectifs	6218	575

Champ : QS avec la structure taille*secteur des QG

On remarque ainsi que les QS ont un recours plus fréquent au marché externe, notamment pour les entrées dans lesquelles ce dernier représente 46,3% des mobilités (contre 37,9% pour les QG), de même qu'un moindre recours aux jeunes sortants du système éducatif.

Au total, il faut insister sur la conclusion que les entreprises dont l'activité de R&D est peu importante (et qui ne reçoivent plus le questionnaire de l'enquête "chercheurs" à partir de 1992) sont doublement singulières par rapport aux firmes qui ont une activité de recherche plus forte. D'une part, elles ont des structures de taille et de secteur particulières qui, combinées avec la faiblesse de leur R&D, entraînent des différences assez sensibles aussi bien du point de vue des diplômes possédés par leurs chercheurs que des modes de gestion de ces derniers, ce que traduit des formes et des intensités de mobilités spécifiques (moins de docteurs et d'ingénieurs, plus de mobilités, notamment du point de vue de l'importance du marché externe). D'autre part, au-delà des effets liés à la taille et au secteur, ces firmes ont des structures d'emploi et des modes de gestion singuliers tenant à la faiblesse de leur activité de R&D (moins de docteurs mais plus d'ingénieurs, faible intensité de la mobilité, place importante du marché externe).

Il est, bien sûr, difficile de savoir comment les choses ont évoluées depuis 1991. La question de savoir s'il faut intégrer ces populations à l'analyse reste ouverte (tout dépend du jugement que l'on porte sur leur "singularité" en 1991, ... et aujourd'hui !). Mais leur poids croissant de plus en plus vite dans la population des chercheurs (4,2% en 1984, 7,5% en 1991, 12,2% en 1997, ... 25% en 2005

?), on ne peut que rester interrogatif sur leur intégration sans précaution dans l'analyse du marché du travail total des chercheurs. Il faudrait réfléchir sur la possibilité d'envoyer, tous les 3 ou 4 ans, le questionnaire "chercheurs" à l'ensemble des firmes, seul moyen de contourner la situation actuelle assez inconfortable (biaiser l'analyse en ne retenant qu'une partie des chercheurs vs biaiser l'analyse en incorporant des populations "virtuellement singulières" sans pouvoir évaluer des "dégâts" potentiels quantitativement de plus en plus lourds).

II : Résultats complémentaires pour les QG.

II.1 : Les structures d'emploi.

Tableau 9 : diplômés et taille de l'entreprise en 1991

Diplômes	Taille de l'entreprise				Ensemble
	< 500	≥ 500 < 2000	≥ 2000 < 5000	≥ 5000	
Docteurs	10,0 30,2	7,0 24,0	5,2 12,5	6,0 33,3	6,9 100
Docteurs médecine	4,9 32,4	7,7 58,8	1,5 8,0	0,1 0,8	3,2 100
Docteur- ingénieurs	5,8 26,5	7,3 37,8	2,8 10,1	3,0 25,6	4,6 100
Ingénieurs	46,3 18,2	51,2 23,0	60,6 18,7	55,7 40,1	53,5 100
Licence ⇒ dea	17,3 25,6	12,8 21,6	11,1 12,9	14,8 39,9	14,2 100
Promotion	12,2 16,9	10,8 17,1	16,8 18,3	18,8 47,8	15,2 100
Etrangers	3,6 31,3	3,2 31,1	1,8 12,5	1,6 25,1	2,4 100
Ensemble	100 21,0	100 24,0	100 16,5	100 38,5	100 100
Effectifs	13373	15230	10491	24478	63572

Champ : effectif redressé correspondant uniquement aux entreprises 1997 ayant reçu le questionnaire (QG)

Tableau 10 : diplômes et secteurs en 8 postes en 1991.

Secteurs	Diplômes								effectifs
	docteurs	doc médecine	doc ingénieur	ingénieur	licence ⇒ dea	promo	étranger	ensemble	
1 agricult agro-alim.	4,1 9,9	2,3 2,6	4,0 6,5	2,9 54,4	2,6 13,2	1,8 9,7	4,3 3,7	2,8 100	1808
2 énergie ind extract	5,9 9,1	0,2 0,1	8,7 9,0	5,2 61,9	2,5 8,0	2,9 9,9	3,6 2,0	4,5 100	2829
3 autres ind manuf	0,9 6,0	0,3 1,0	2,8 12,8	1,0 51,2	0,6 8,3	1,3 19,7	0,4 0,9	1,0 100	633
4 chimie pharma,	31,6 13,6	89,3 17,5	37,7 10,8	8,4 27,9	19,3 17,1	9,8 9,2	26,4 4,0	16,1 100	10238
5 sidérugie métall méca	7,5 7,5	0,1 -	12,6 8,3	7,7 59,2	4,2 8,6	6,5 14,3	5,9 2,1	7,0 100	4424
6 électric électro, optic	28,8 5,6	6,4 0,6	18,4 2,4	36,3 54,7	43,2 17,4	39,6 17,0	34,5 2,4	35,5 100	22544
7 matériel transport	9,5 3,3	0,1 -	7,6 1,7	25,4 66,7	10,9 7,6	26,2 19,5	10,0 1,2	20,4 100	12949
8 services industriels	11,8 6,4	1,4 0,3	8,2 2,9	13,2 54,9	16,7 18,6	11,8 14,0	14,9 2,8	12,8 100	8147
ensemble	100 6,9	100 3,2	100 4,6	100 53,5	100 14,2	100 15,2	100 2,4	100 100	63572

Champ : effectif redressé correspondant uniquement aux entreprises 1997 ayant reçu le questionnaire (QG)
Ancienne nomenclature dgrst différente de celles habituellement utilisées ultérieurement (cf. 2.2)

Tableau 11 : diplômes et secteurs en 14 postes en 1991.

Secteurs	Diplômes								effectifs
	docteurs	doc médecine	doc ingénieur	ingénieur	licence ⇒ dea	promo	étranger	ensemble	
4.1 chimie	13,9 11,8	11,4 4,3	30,7 17,1	5,8 37,5	8,6 14,9	6,0 11,0	11,4 3,4	8,2 100	5233
4.2 pharmacie	15,8 17,0	77,8 38,0	4,2 3,0	1,3 10,5	9,5 21,0	2,4 5,8	12,4 4,7	6,4 100	4098
4.3 matériaux	1,9 9,0	0,2 0,3	2,8 9,1	1,4 51,2	1,2 11,8	1,3 14,2	2,6 4,4	1,4 100	906
6.1 matériel optique, medic	1,4 7,9	5,0 12,6	1,1 3,9	1,3 54,4	0,7 8,1	0,9 10,5	1,3 2,5	1,2 100	789
6.2 matériel info, bureau	12,6 9,1	0,1 -	4,8 2,3	6,6 36,7	21,8 32,3	10,5 16,6	11,5 2,9	9,6 100	6095
6.3 matériel électrique	3,3 3,4	0,9 0,4	4,3 2,9	7,7 60,8	4,7 9,8	9,4 21,1	4,2 1,5	6,8 100	4305
6.4 électronique	11,4 4,4	0,4 0,1	8,3 2,1	20,8 62,1	16,1 12,8	18,9 16,0	17,5 2,4	17,9 100	11355
7.1 matériel transport	3,1 3,5	0,1 -	4,0 3,0	7,6 65,7	2,5 5,8	7,7 18,9	7,8 3,1	6,2 100	3915
7.2 aéronautique	6,5 3,2	- -	3,6 1,2	17,8 67,1	8,3 8,4	18,5 19,8	2,2 0,4	14,2 100	9034
Autres (1,2,3,5,8)	30,1 7,5	4,3 0,5	36,3 5,9	29,9 56,9	26,6 13,5	24,4 13,2	29,1 2,5	28,1 100	17841
ensemble	100 6,9	100 3,2	100 4,6	100 53,5	100 14,2	100 15,2	100 2,4	100 100	63572

Champ : effectif redressé correspondant uniquement aux entreprises 1997 ayant reçu le questionnaire (QG)
Ancienne nomenclature dgrst différente de celles habituellement utilisées ultérieurement (cf. 2.2)

II.2 : les mobilités.

Tableau 12 : Taille de l'entreprise et nature des entrées en 1991.

Origine des entrées	Taille de l'entreprise				ensemble	effectif
	< 500	≥ 500 < 2000	≥ 2000 < 5000	≥ 5000		
Vie active	30,4 25,2	35,1 23,7	37,0 18,2	42,4 33,0	36,1 100	2821
Fonctions ≠ Même entrep.	17,9 25,7	17,1 19,9	26,0 22,1	23,9 32,3	20,8 100	1629
Autre Entreprise	44,3 35,0	39,6 25,4	32,8 15,3	32,9 24,4	37,9 100	2967
Recherche Publique	3,7 59,8	2,1 27,9	0,5 4,8	0,5 7,6	1,8 100	144
Etranger	3,7 33,2	6,2 44,9	3,6 19,2	0,3 2,7	3,3 100	261
ensemble	100 29,9	100 24,3	100 17,7	100 28,1	100 100	7822
effectifs	2339	1902	1383	2198	7822	

Champ : effectif redressé correspondant uniquement aux entreprises 1997 ayant reçu le questionnaire (QG)

Tableau 13 : Taille de l'entreprise et nature des sorties en 1991.

Destination des sorties	Taille de l'entreprise				ensemble	effectif
	< 500	≥ 500 < 2000	≥ 2000 < 5000	≥ 5000		
Mutations Même entrep.	15,7 15,4	26,0 19,9	34,0 27,5	45,7 37,2	29,7 100	1847
Autre Entreprise	78,7 39,5	64,9 25,4	41,8 17,3	42,6 17,7	58,0 100	3606
retraite	5,6 13,3	9,1 16,8	24,2 47,1	11,7 22,9	12,3 100	766
ensemble	100 29,1	100 22,7	100 24,0	100 24,1	100 100	6218
effectifs	1812	1414	1491	1501	6218	

Champ : effectif redressé correspondant uniquement aux entreprises 1997 ayant reçu le questionnaire (QG)

BIBLIOGRAPHIE

- Aoki M. (1988), *Information, Incentive and Bargaining structure in the Japanese economy*, Cambridge University Press.
- Audric-Lerenard A., Topiol A. (1999), *Chercheurs : un métier en expansion qui permet l'embauche de jeunes diplômés*, Premières informations et premières synthèses, Dares, n° 37.2.
- Béret P., Dupray A. (1998a), Valorisation salariale de la formation continue et production de compétence dans le système éducatif : le cas de la France et de l'Allemagne, *Revue Européenne de Formation Professionnelle*, 14.
- Béret P., Dupray A. (1998b), La formation professionnelle continue : de l'accumulation de compétences à la validation de la performance, *Formation Emploi*, 63.
- Béret P., Daune-Richard A-M., Dupray A., Verdier E. (1997), *Valorisation de l'investissement formation sur les marchés du travail français et allemand : distinction entre valeur productive et valeur de signalement*, Rapport pour le Commissariat Général du Plan, LEST, 161 p.
- Béret P. (1992), Salaires et marchés internes : quelques évolutions récentes en France, *Economie Appliquée*, 2.
- Boisard P., Fermanian J. D. (1999), Les rythmes de travail hors norme, *Economie et Statistique*, n° 1 / 2.
- Branciard A., Lanciano C., Paraponaris C. (1996), Changements organisationnels en recherche : les cas de la physique nucléaire et de la physique des particules. *Document LEST*, 3.
- Davis S., Fujimura H., Imano K., Lanciano C., Maurice M., Nohara H., Silvestre J.J. (1995), *Le Secteur du Logiciel : Prolongement du Modèle Industriel ou Organisation Productive Originale ; Comparaison France - Japon*, Rapport de Recherche, LEST/CNRS, Juin, 180 p.
- Gadille M., Iribarne A d', Lanciano C. (1998), The French Science and Technical System Between Societal Constructions and Sectorial Specificities, *14th Seminar of the European Group for Organisational Studies*, Maastrich, July.
- Gaffard J.L. (1990), *Economie industrielle et de l'innovation*, Dalloz.
- Gandon M., Jacquin Y. (1999), *Recherche et développement dans les entreprises : résultats 1996*, MENRT, Dossiers n° 108.
- Greene W.H. (1993), *Econometric analysis*, 2nde édition, Prentice Hall, Englewood Cliffs.
- Iribarne (A d'), Lanciano C., Lacroux F., Panaponaris C. (1997), Le management des connaissances, *Revue Sciences Humaines*, décembre.
- Iribarne (A d'), Lanciano C., Lacroux F., Paraponaris C. (1997), *La gestion des chercheurs et de la recherche dans l'entreprise*, Rapport de fin de mission auprès de l'Association Nationale pour la Valorisation Interdisciplinaire des Sciences Humaines et Sociales auprès des Entreprises, décembre.
- Iishii T., Ito M., Kameyama N., Yawata S., Lanciano C., Maurice M., Nohara H., Silvestre J.J. (1995), *Engineers, Organisation and Innovation ; Training Systems and Organisation of Technical Skill in Japanese and French Firms*, The Japan Institute of Labour, October, 264 p.

Kline S., Rosenberg N. (1986), Innovation : An Overview, in Landau R., Rosenberg N., *The Positive Sum Strategy*, National Academy Press.

Lanciano C (1997) L'évolution de la division du travail et de la division du social dans l'activité scientifique et technique en France, *communication aux VIèmes Journées de Sociologie du Travail*.

Lanciano C., Paraponaris C., Gestion par projets et construction de la professionnalité des acteurs : l'apport d'un projet de recherche en physique des particules, *Revue Sociologie du Travail*. (En cours d'évaluation).

Lanciano C., Maurice M., Nohara H., Silvestre J.J. (éds). *Les acteurs de l'innovation et l'entreprise : France - Europe - Japon*, L'Harmattan, Paris, 1998, 272 pages.

Lanciano C, Nohara H. (1998), Socialisation des Ingénieurs et Construction de Leurs Compétences : Comparaison Internationale, in Seul O. (ed.), *L'impact du modèle japonais sur l'organisation du travail et sur les relations de travail en France et en Allemagne*, Chlorofeuilles Edition, Paris.

Lanciano C, Nohara H (1996), Les ingénieurs diplômés de chimie ou travaillant dans le secteur chimie en 1992 in Bram et alii, *La chimie dans la société*, CNRS /l'Harmattan.

Lassale M de, Maillard D, Martinelli D, Paul J.J, Perret C. (1999), *L'insertion des docteurs*, Documents du Cereq n° 144.

Le Bas C. (1991), *Economie du changement technique*, L'interdisciplinaire, coll. technologies

Marry C. (1995), Les scolarités féminines en France dans les années 80 : un bilan contrasté, in *Ephésia*, La Découverte.

Marry C. (1992), femme et ingénieur : la fin d'une incompatibilité ?, *La Recherche*, 23.

Nohara H. (1995), Les salaires en France et au Japon, *Travail et Emploi*, 1.

Paraponaris C. (1998), Management par projets : le rôle des interactions professionnelles dans la constitution du savoir organisationnel, *7° Conférence Internationale de Management Stratégique*, Louvain-La-Neuve, Belgique, mai.

Paraponaris C., Management de projets internationaux : le rôle des interactions professionnelles dans la conduite de l'innovation, *Revue Management, Technologie, Innovation*. (En cours d'évaluation).

Quéré M. (1992), *Rapport de recherche sur les conventions cifre*, Latapses.

Silvestre J.J. (1986), Marchés du travail et crise économique : de la mobilité à la flexibilité, *Formation-Emploi*, 14.



**LABORATOIRE
D'ECONOMIE
ET DE
SOCIOLOGIE
DU TRAVAIL**

35, avenue Jules Ferry
13626 Aix-en-Provence Cedex
Tél. 04 42 37 85 00 - Fax 04 42 26 79 37
e-mail : lest@univ-aix.fr