

Les chercheurs en entreprise

Évolution sur longue période et situation en 1997

En quinze ans, le nombre de chercheurs en entreprise (en personnes physiques) a fortement augmenté : 78 000 en 1997 contre 45 000 en 1984, alors qu'en parallèle les personnels de soutien technique et administratifs restent stables (un peu plus de 100 000) ¹. Les équipes de chercheurs dans les entreprises se concentrent à la fois dans quelques secteurs d'activité et dans les entreprises de grande taille. Leur densité est plus forte dans les petites entreprises exécutant des travaux de recherche et développement. Les femmes sont minoritaires parmi les chercheurs en entreprise (18 %), sauf dans la recherche en biologie ou en pharmacie. Traditionnellement, les postes de chercheurs en entreprise sont occupés par des ingénieurs et, en second lieu, par des titulaires d'autres diplômes universitaires. Mais depuis les années 80, ce partage évolue lentement en faveur des chercheurs de formation universitaire. En outre, il existe une filière d'accès à la fonction recherche et développement (R&D) par la promotion interne : 15 % des chercheurs des entreprises ont un diplôme d'un niveau inférieur ou égal à bac + 2.

Jusqu'à la fin des années 90, la majorité des chercheurs en entreprise exerçaient leur activité dans la recherche publique qui regroupe les organismes publics et les universités. Depuis quelques années, c'est dans la recherche privée menée en entreprise que les créations de postes sont les plus nombreuses. De ce fait, la répartition des effectifs (en équivalent temps plein) de chercheurs (hors stagiaires et thésards) s'est rééquilibrée entre les administrations et les entreprises. On observe le même type d'évolution au niveau des budgets de recherche et développement.

FORTE CROISSANCE DES EMPLOIS DE CHERCHEURS DANS LES ENTREPRISES

Entre 1984 et 1997, le développement des emplois de la R&D est important : le taux de croissance annuel moyen des effectifs de chercheurs s'élève à 4 % et celui des autres personnels de recherche atteint 2 %. Sur la même période, le rythme annuel d'augmentation de l'ensemble des effectifs salariés était inférieur à 1 %.

Cependant, l'examen des taux d'évolution annuels montre un ralentissement de ces taux de croissance à partir de 1992 : de 1984 à 1991, le taux de progression annuel moyen est proche de 5 % alors qu'entre 1992 et 1997, il se situe un peu au-dessus de 1 %.

Sur la période 1984-1997, les effectifs de chercheurs en entreprise augmentent en

En 1997, l'ensemble des entreprises et des organismes professionnels effectuant des travaux de recherche et développement emploie au total 2,6 millions de salariés, avec 182 000 personnes dans la fonction recherche et développement, dont 78 000 chercheurs.

Il s'agit des personnels employés dans la fonction recherche au sein des entreprises indépendamment de leur statut professionnel. N'ont été retenues que les entreprises qui emploient au moins un chercheur en équivalent temps plein annuel. Celles-ci sont au nombre de 5 500 environ en 1997.

Cette étude se consacre exclusivement à la population des chercheurs en entreprise.

Les chercheurs en entreprise sont les ingénieurs et des cadres techniques travaillant dans des fonctions de recherche et de développement expérimental. En termes d'effectifs, le poids de ces personnels reste modeste (environ 3 % de l'effectif total des entreprises qui font de la recherche et quatre pour mille de la population active, hors fonction publique).

moyenne deux fois plus vite que l'ensemble des personnels de recherche. De ce fait, l'entourage moyen d'un chercheur – représentant le nombre de personnes non chercheurs qui collaborent avec lui – chute de 2,3 à 1,3.

1. Résultats de l'enquête annuelle sur la recherche et développement dans les entreprises réalisée par le bureau des études statistiques sur la recherche de la DPD.

CONCENTRATION DES ÉQUIPES DE RECHERCHE DANS UN PETIT NOMBRE DE SECTEURS

En 1997, la concentration économique des personnels de R&D est très forte : près de 85 % des chercheurs en entreprise travaillent pour seulement une douzaine de secteurs de recherche. Ces secteurs stratégiques sont les lieux d'accueil privilégiés des unités de recherche des entreprises : la majorité des chercheurs y travaille, alors que ces secteurs ne regroupent qu'un tiers des emplois (toutes qualifications confondues).

En termes d'effectifs, on enregistre, de 1992 à 1997, un solde positif de 4 600 emplois de chercheurs en entreprise. Ce résultat est dû à un afflux important de chercheurs dans l'industrie des équipements électroniques, l'industrie automobile et l'industrie pharmaceutique, qui fait plus que compenser les départs de chercheurs de l'industrie informatique, tant dans la fabrication de matériel que dans les services informatiques, et de l'industrie aéronautique et spatiale.

La baisse des effectifs de chercheurs en entreprise dans l'industrie informatique est d'ailleurs en partie contrebalancée par une augmentation du nombre de chercheurs dans le secteur connexe de la fabrication des composants électroniques (avec 1 200 chercheurs en plus dans ce secteur entre 1992 et 1997).

Dans l'aéronautique, tant civile que militaire, les diminutions d'effectifs de chercheurs traduisent la forte réduction, depuis 1991, des programmes militaires de recherche.

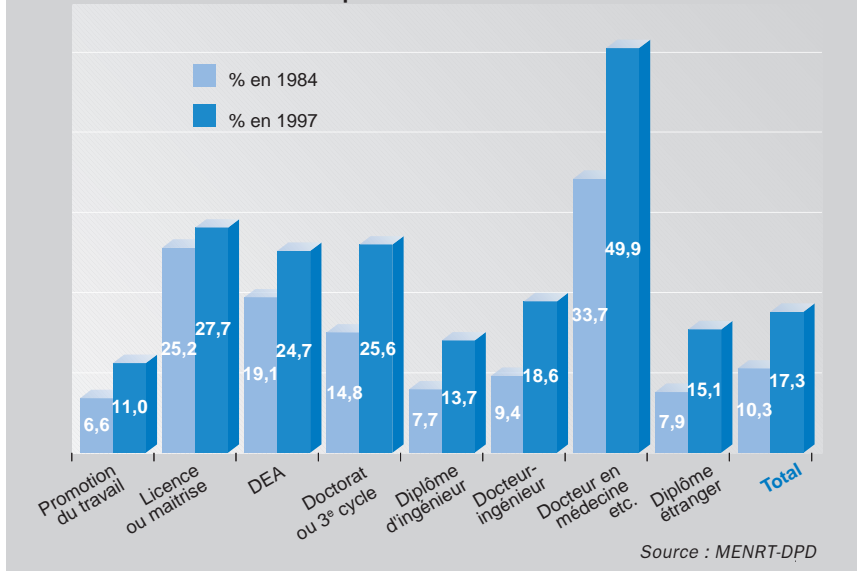
PLUS FORTE CONCENTRATION DE CHERCHEURS DANS LES PETITES ENTREPRISES EXÉCUTANT DE LA R&D

Au sein de la population des entreprises exécutant des travaux de R&D, le rapport du nombre de chercheurs à l'ensemble des personnes employées par les entreprises est, en moyenne, de 3 %. Cette proportion diminue lorsque la taille de l'entreprise augmente : elle est de 7,6 % dans les sociétés de taille moyenne (entre 200 et 500 salariés) et atteint 12,4 % dans les petites sociétés de moins de 200 salariés. Par

TABLEAU I – Principaux secteurs employant des chercheurs en entreprise

Secteurs	Effectifs de chercheurs en 1997	Diffusion de chercheurs en 1997 (en %)	Part des chercheurs dans l'effectif total en 1997 (en %)	Variation des effectifs de chercheurs entre 1992 et 1997
Instruments de précision et médicaux	10 600	13,5	12,6	- 100
Équipements électroniques et composants	9 500	12,2	10,9	2 700
Aéronautique et spatial	7 600	9,7	9,9	- 1 200
Pharmacie	6 400	8,2	7,4	1 100
Automobile	5 800	7,4	4,4	2 200
Services informatiques	4 900	6,3	15,6	- 1 900
Chimie	4 100	5,3	3,4	- 100
Machines et équipements	3 600	4,6	2,3	- 100
Énergie (dont extraction)	3 400	4,3	1,6	800
Machines et appareils électriques	3 300	4,2	3,3	- 100
Machines de bureau et informatiques	3 200	4,1	8,2	- 1 200
Transports et communications	3 100	3,9	0,4	- 100
Autres secteurs	12 800	16,4	1,6	2 600
Tous secteurs confondus	78 300	100,0	3,0	4 600

GRAPHIQUE 1 – Part des femmes parmi les chercheurs en entreprise en 1984 et 1997 selon le diplôme



ailleurs, les grandes sociétés (de plus de 500 salariés) regroupent 87 % de l'emploi total mais seulement 71 % des chercheurs en entreprise y travaillent.

Cela pourrait traduire une spécialisation en recherche plus forte de la part de certaines petites entreprises sur des créneaux technologiques.

SEULEMENT 17 % DES EMPLOIS DE CHERCHEURS SONT OCCUPÉS PAR DES FEMMES

Les femmes sont très peu représentées parmi les chercheurs en entreprise : elles n'occupent globalement que 17 % de ces postes en 1997, contre 28 % dans la recherche publique. Cependant, ce déséquilibre entre hommes et femmes s'atténue lente-

ment (les femmes ne représentaient que 10 % des chercheurs en entreprise en 1984).

En fait ce ratio est moins défavorable que dans l'ensemble des ingénieurs et cadres techniques d'entreprise (12 % de femmes), mais plus défavorable que dans celle des cadres et professions intellectuelles supérieures (34 % de femmes, soit deux fois plus que dans la catégorie des chercheurs).

Le taux de féminisation est très différent selon le type de formation des chercheurs : alors qu'on ne dénombre que 14 % de femmes parmi les ingénieurs, elles sont 26 % parmi les docteurs et 50 % parmi les docteurs en biologie ou pharmacie.

Le taux de féminisation varie aussi selon le niveau hiérarchique de l'emploi : si les femmes sont minoritaires parmi les chercheurs en entreprise, leur place est loin d'être marginale dans les catégories intermédiaires (techniciens et assistants d'ingénieur).

LES DIPLÔMES D'ÉCOLE D'INGÉNIEURS SONT LES MIEUX REPRÉSENTÉS PARMIS LES CHERCHEURS EN ENTREPRISE...

L'accès à un poste de chercheur en entreprise se fait principalement par deux filières de formation initiale de l'enseignement supérieur :

- la filière de formation des ingénieurs est une formation pour des cadres techniques polyvalents qui regroupe les diplômés des écoles d'ingénieurs mais aussi les titulaires des diplômes d'ingénieur délivrés par les universités. Ces derniers représentent un tiers de la promotion des 23 000 ingénieurs diplômés en 1996 ;

- la filière de formation universitaire scientifique comprend le troisième cycle (DEA puis doctorat, filière de formation par la recherche) et, dans une moindre mesure, le deuxième cycle (licence et maîtrise) (*graphique 2*).

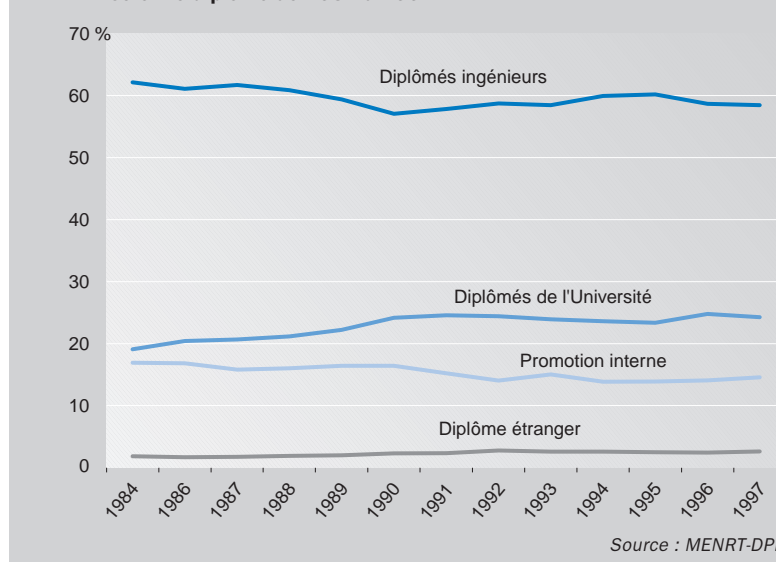
Les chercheurs en activité dans les entreprises proviennent, à plus de 80 %, de l'une de ces deux filières. Cependant, les ingénieurs occupent une place prépondérante.

Le partage inégal entre les ingénieurs et les docteurs s'accroît avec la taille d'entreprise : les grandes entreprises – qui opèrent en majorité dans l'industrie – privilégient depuis toujours pour la fonction R&D de jeunes ingénieurs ayant une formation polyvalente, dont elles sont susceptibles d'utiliser par la suite les compétences dans d'autres départements fonctionnels de l'entreprise (production, logistique, fonctions commerciales). Inversement, les petites entreprises de service et de conseil font davantage appel aux diplômés de l'université.

TABEAU II
Répartition des chercheurs en entreprise selon le type de diplôme et la taille des entreprises en 1997 (en %)

Diplôme	Entreprises de moins de 500 salariés	Entreprises de plus de 500 salariés	Ensemble des entreprises
Diplôme d'ingénieur	48,2	55,6	54,0
Diplôme d'ingénieur suivi d'un doctorat	5,9	3,9	4,4
Doctorat	14,0	9,6	10,5
DEA, maîtrise ou licence	15,7	13,1	13,7
Promotion du travail ou diplôme étranger	16,1	17,7	17,4
Total	100,0	100,0	100,0

GRAPHIQUE 2 – Répartition des chercheurs en entreprise selon le diplôme de 1984 à 1997



... MAIS 15 % DES CHERCHEURS EN ENTREPRISE ONT UN DIPLÔME INFÉRIEUR À LA LICENCE

Une autre spécificité de la recherche et développement dans les entreprises par rapport à la recherche publique tient au fait qu'une fraction non négligeable des emplois de chercheurs en entreprise (15 % en 1997) est occupée par des titulaires d'un diplôme inférieur à la licence. Ces personnes occupent un poste de chercheur sans détenir un diplôme de deuxième ou de troisième cycle universitaire, elles ont obtenu une promotion interne grâce à l'expérience professionnelle ou à une formation continue non validée par un diplôme.

L'emploi à des postes de chercheurs en entreprise de personnes issues de la promotion interne est particulièrement le cas dans les entreprises publiques où plus d'un cinquième des chercheurs viennent de cette filière contre 14 % dans les autres entreprises.

DES CARACTÉRISTIQUES SECTORIELLES TRÈS MARQUÉES

L'analyse sectorielle de la répartition des chercheurs en entreprise selon le diplôme fait ressortir des différences très fortes entre secteurs de recherche.

En moyenne, 24 % des chercheurs viennent de l'université, mais dans l'industrie

pharmaceutique ces personnels sont majoritaires dans les emplois de chercheurs (73 % des effectifs). À un degré moindre, les universitaires sont aussi très présents dans les services de l'ingénierie (31 % des chercheurs), les transports et télécommunications (30 %) et la chimie (27 %).

À l'inverse, le poids des ingénieurs (58 % en moyenne dont 4 % d'ingénieurs-docteurs) est supérieur dans les industries intermédiaires et de transformation. Ainsi, dans le domaine de l'énergie, les ingénieurs représentent 73 % des chercheurs et 67 % dans l'automobile.

Enfin, certains secteurs font plus spécifiquement appel à du personnel issu de la promotion interne pour occuper des emplois de chercheurs. Tous secteurs confondus, ces personnels représentent 15 % des chercheurs, mais leur poids est de 22 % dans l'aéronautique, 19 % dans l'automobile et atteint 28 % dans le secteur des machines de bureau et de matériel informatique.

LENTE RÉDUCTION DE LA PART DES INGÉNIEURS PARMIS LES CHERCHEURS AU PROFIT DES UNIVERSITAIRES

Sur la période 1984-1997, toutes les composantes de la population des chercheurs en entreprise selon le diplôme ont connu une hausse d'effectifs mais les rythmes d'évolution sont différents :

- jusqu'en 1990, la part des ingénieurs parmi les chercheurs en entreprise se réduit au profit des autres diplômés des universités : en 1990, 57 % des chercheurs sont

des ingénieurs contre 62 % en 1984. Sur la même période, la part des universitaires passe de 19 % à 24 %, celle des titulaires de licences, maîtrises ou DEA passe de 10 % à 13 % et celle des doctorats de 9 % à 11 % ;

- sur la période 1990-1997, la structure par diplôme de la population des chercheurs en entreprise se stabilise.

LES ENTRÉES DANS LA FONCTION RECHERCHE ET DÉVELOPPEMENT : TROIS COMPOSANTES ÉQUILIBRÉES DE RENOUVELLEMENT

Le flux d'entrée des chercheurs dans les activités de R&D des entreprises est composé des entrées nettes ou recrutements (mobilité externe) et de la mobilité à l'intérieur de l'entreprise qui concerne des personnes qui exerçaient des fonctions autres que celles de recherche (mobilité interne).

Parmi les recrutements externes, on distingue les recrutements de jeunes qui entrent dans la vie active et les recrutements de chercheurs venant d'une autre entreprise ou d'un organisme public.

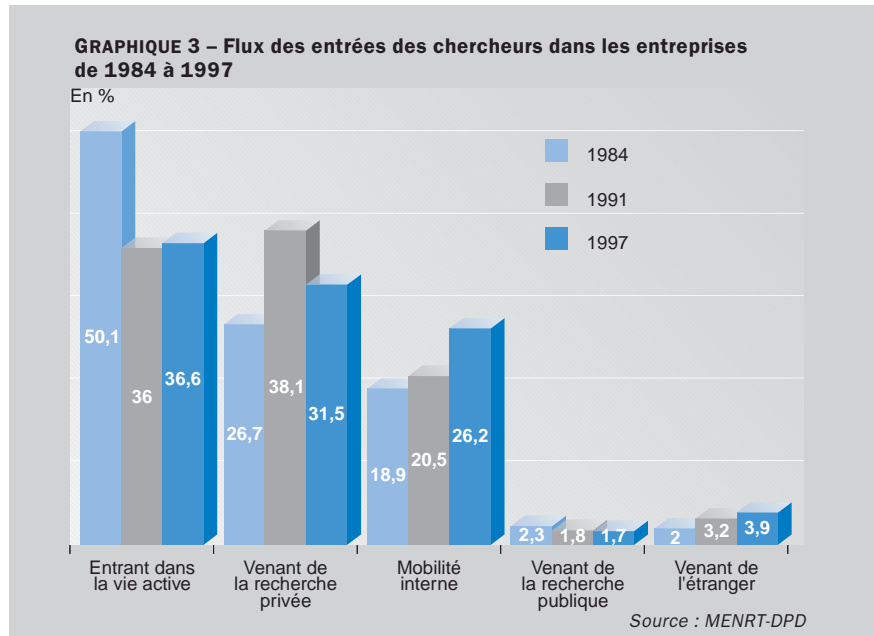
En 1997, près de 37 % des recrues sont des débutants, 32 % sont issus d'autres entreprises et 26 % ont effectué une mobilité à l'intérieur de l'entreprise.

La part conséquente des jeunes diplômés dans le recrutement des entreprises de R&D est caractéristique chez les chercheurs, même si elle est un peu surestimée par la prise en compte des stagiaires (Cifre ², stage de doctorat).

L'évolution de la composition des flux de chercheurs dans les entreprises est marquée par une baisse relative de la part des jeunes diplômés entrant dans la vie active (37 % en 1997 contre 50 % en 1984).

Cependant, bien qu'en baisse, le poids de cette population reste très important dans le flux global des entrées dans les entreprises. À titre de comparaison, la proportion des jeunes cadres et professions intermédiaires dans le total des recrutements annuels nets des entreprises (hors mobilité interne) est de 10 % à 15 % d'après l'Enquête emploi de l'INSEE ³.

On observe, en parallèle, un accroissement des recrutements en provenance d'autres entreprises (32 % en 1997 contre 27 % en 1984) et surtout de la mobilité interne (26 % en 1997 contre 19 % en 1984).



On constate donc un rééquilibrage dans le renouvellement du personnel de recherche, qui s'effectue au détriment des débutants et au profit des chercheurs confirmés venant d'autres entreprises ou de personnes issues d'autres fonctions de l'entreprise qui accèdent à la fonction recherche.

Enfin, un élément du flux d'entrée est constitué par les chercheurs de la recherche publique qui passent à la recherche privée. Ce flux constant est très faible (entre 2 % à 4 % du flux total, soit un effectif annuel de moins de 200 individus), il ne reflète qu'en partie les échanges de personnel de la recherche publique vers la recherche privée. En effet, l'enquête ne prend pas en compte les chercheurs de la recherche publique ou les enseignants de l'université qui perçoivent des indemnités de participation en tant que conseillers scientifiques d'entreprise, mais qui n'ont pas de contrat salarial. Ces chercheurs participent aux échanges et coopérations en moyens humains entre la recherche publique et la recherche privée. Ces situations de pluriactivité ne peuvent être précisément enregistrées dans une enquête portant sur les entreprises et non les individus. Le flux d'arrivée de chercheurs du secteur public

ne comptabilise donc que les passages stricts vers les entreprises avec changement de statut ⁴.

CHERCHEURS DÉBUTANTS EN ENTREPRISE : SURTOUT DES INGÉNIEURS

Dans la cohorte des jeunes formés s'insérant comme chercheurs dans les entreprises, le partage entre les deux filières de formation est toujours très marqué. On relève, en 1997, le même partage, encore plus accentué que sur le stock, entre une composante fortement majoritaire de diplômés ingénieurs (68 %) et une composante minoritaire de diplômés de l'université de niveau bac + 3 et plus (28 % dont 10 % pour les seuls docteurs de l'université) (graphique 4, p.5).

Cependant, sur la période 1984-1997, l'écart se réduit : la part relative des diplômés ingénieurs baisse de 75 % à 68 % au profit des filières universitaires dont le poids passe de 22 % à 28 %, ce qui pourrait traduire une meilleure reconnaissance que par le passé de la part des entreprises de la formation spécifique à la recherche dispensée par les universités.

Ces résultats doivent être appréciés en regard des statistiques disponibles sur les diplômés. Sur la période, la structure de l'offre des diplômés du troisième cycle de l'enseignement supérieur s'est modifiée. Les promotions d'ingénieurs ont quasiment doublé de 1984 à 1997 alors que celle des docteurs (hors docteurs en médecine)

2. Convention industrielle de formation par la recherche cofinancée par le ministère de l'Éducation nationale, de la Recherche et de la Technologie.

3. Voir aussi « Bilan Formation-Emploi – Résultats 1996 » in Cahiers de synthèse n°17, La Documentation française, avril 1998.

4. En revanche, bien qu'il ne s'agisse pas de mouvements définitifs, les mises à disposition et, éventuellement, les mises en disponibilité de chercheurs du public dans les entreprises sont théoriquement prises en compte dans le flux d'entrée.

n'augmentait que de 14 %. En revanche, les promotions de docteurs en médecine ont fortement chuté et, à l'inverse, les promotions des diplômés du DEA ou du DESS (diplôme d'études supérieures spécialisées) sont en forte progression (+100 % entre 1984 et 1997) (graphique 5).

En termes de débouchés dans la fonction de chercheurs au sein des entreprises, l'évolution sur la période considérée est donc plus favorable aux docteurs, et dans une moindre mesure aux universitaires titulaires d'un DEA ou d'un DESS, qu'aux ingénieurs.

LES SORTIES DE LA FONCTION R&D : FORTE PROGRESSION DES MUTATIONS À L'INTÉRIEUR DE L'ENTREPRISE

Le flux de sortie des activités de recherche et développement des entreprises a deux composantes principales :

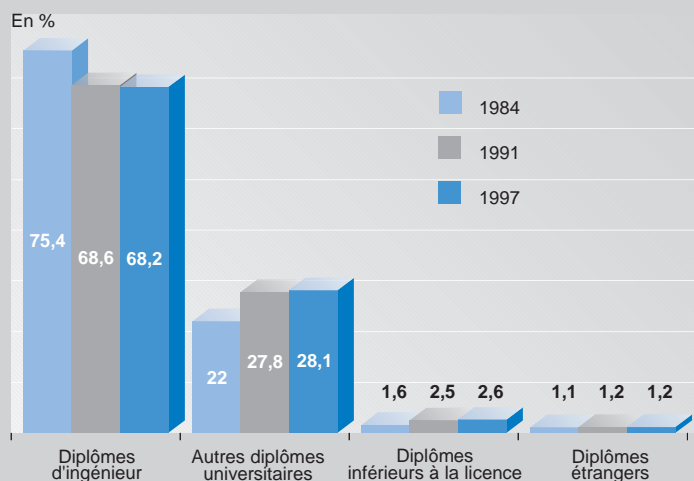
- une composante « mobilité interne » qui dénombre les individus mutés à l'intérieur de l'entreprise ou du groupe pour exercer des fonctions ne relevant pas de la R&D. Ce flux est en très forte augmentation, il est passé de 20 % en 1984 à 50 % en 1997 de l'ensemble des sorties. Sa croissance au cours des années récentes, conjugué au mouvement similaire des flux d'entrée, traduit une meilleure intégration de la fonction recherche au sein des entreprises. Cette fonction ne constitue plus pour les cadres techniques de haut niveau une fin en soi, mais une étape dans une carrière professionnelle plus diversifiée ;

- une composante « mobilité externe », où sont comptabilisés essentiellement les démissions et les licenciements des chercheurs au cours de l'année de référence, elle est en nette diminution en part relative (63 % en 1984 à 42 % en 1997).

La mobilité externe inclut aussi une composante démographique exogène au marché du travail : le passage vers l'inactivité, c'est-à-dire les départs à la retraite et les décès dont la part évolue également à la baisse. Ceci est une conséquence logique de l'augmentation massive du nombre de chercheurs au cours des quinze dernières années, ces nouveaux chercheurs n'ayant pas atteint l'âge de la retraite dans la même proportion que les chercheurs déjà en place.

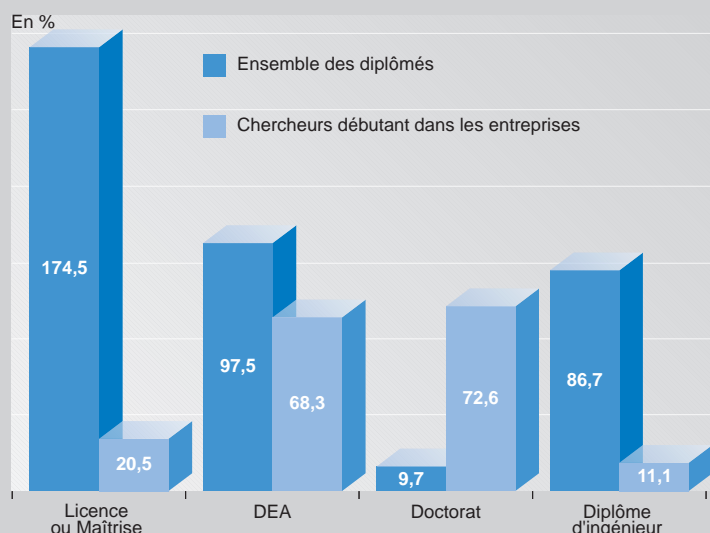
Alain Lacourrège
et **Yves Jacquin, DPD C3**

GRAPHIQUE 4 – Répartition des chercheurs en entreprise débutants selon le diplôme de 1984 à 1997



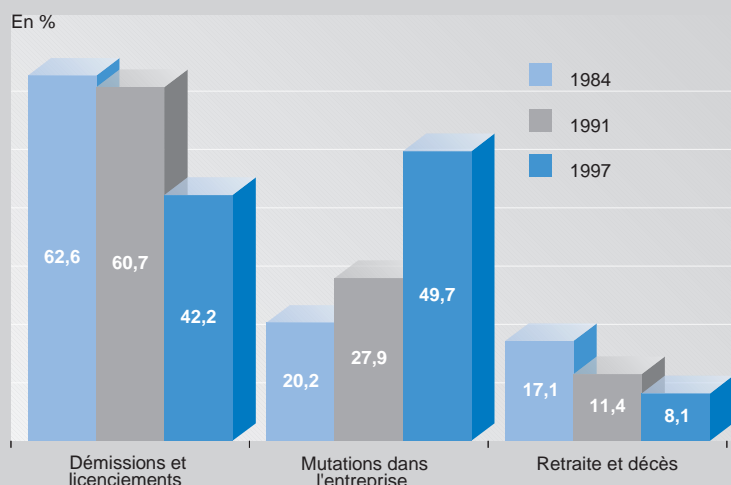
Source : MENRT-DPD

GRAPHIQUE 5 – Diplômes et chercheurs en entreprise débutants : évolution entre 1984 et 1997



Source : MENRT-DPD

GRAPHIQUE 6 – Flux des sorties de chercheurs en entreprise de 1984 à 1997



Source : MENRT-DPD

SOURCE

Le « volet chercheurs » est complémentaire de l'enquête annuelle sur les dépenses de recherche et développement dans les entreprises. C'est actuellement la seule source qui permette, à l'intérieur de l'appareil productif, d'estimer pour les chercheurs les stocks par niveau de diplôme et les flux selon l'origine et la destination.

Les stocks de personnels affectés à la R&D sont comptabilisés en personnes physiques au 31 décembre de l'année en cours¹, les flux des arrivées et des départs des activités de recherche de l'entreprise sont évalués au cours de l'année de référence.

La codification par activité des entreprises se fait en secteur de recherche (au sens de la branche utilisatrice principale), notion spécifique aux enquêtes sur la R&D. Dans les traitements, les entreprises sont systématiquement reclassées dans le secteur pour lequel elles effectuent leurs travaux de recherche et non dans celui qui correspond à leur activité économique principale.

On procède au même reclassement pour les centres techniques des organismes professionnels au service d'une branche d'activité qui, sans cette réaffectation, seraient répertoriés dans les activités de service aux entreprises.

On distingue trois catégories de recherche et développement :
– la recherche fondamentale qui consiste en des travaux

théoriques ou expérimentaux, sans envisager une application ou une utilisation particulière ;

– la recherche appliquée qui discerne les applications possibles d'une recherche fondamentale ;

– le développement expérimental qui engage des travaux systématiques sur les connaissances obtenues par la recherche ou l'expérience pratique en vue de lancer la fabrication de nouveaux matériaux, produits, dispositifs et procédés ou d'une amélioration substantielle.

Les chercheurs en entreprise se consacrent essentiellement au développement expérimental et peu à la recherche fondamentale et appliquée. C'est ce qui les caractérise par rapport aux chercheurs du secteur public, lesquels se consacrent en priorité à la recherche fondamentale et appliquée.

Enfin, la qualité de ce personnel mesurée par la structure selon le diplôme le plus élevé obtenu est moins homogène que dans la recherche publique où l'accès au poste de chercheur nécessite la détention d'un diplôme de troisième cycle (titre d'ingénieur ou doctorat).

¹. Le ratio personnel évalué en équivalent temps plein/personnel évalué en personnes physiques, qui mesure la part du temps consacré aux travaux de R&D, reste stable. Il est de 90 % en 1997 (Note d'information 98.28).