



# LE FINANCEMENT DE L'INNOVATION ET DE LA R&D EN FRANCE UN BILAN STATISTIQUE

JEAN BELIN \*  
MARIANNE GUILLE \*\*

La France est en retard sur ses principaux concurrents dans les domaines de l'innovation et de la recherche-développement qui constituent à long terme la principale source de soutien à la croissance. En 2000, 2,2 % du PIB a ainsi été investi par l'État et les entreprises dans la R&D contre 2,5 % en Allemagne, 2,7 % aux États-Unis et 3 % au Japon. Parmi les raisons invoquées pour justifier ce retard, figurent principalement la trop faible coopération entre les entreprises et les chercheurs, le manque de soutien public aux laboratoires de recherche et l'insuffisance de l'investissement des entreprises françaises en R&D souvent expliquée par des facteurs organisationnels ou culturels. Cependant, les facteurs financiers peuvent également affecter le développement des technologies.

En effet, le financement externe des projets innovants ou de R&D se révèle plus difficile que celui des autres investissements pour plusieurs raisons. Ces projets sont notamment caractérisés par un risque plus élevé ainsi que par une rentabilité à plus long terme et plus aléatoire. Elle se concrétise, par exemple, par des taux de profitabilité souvent négatifs, en particulier dans le secteur de la nouvelle économie<sup>1</sup>. En outre, les coûts fixes sont plus importants, souvent irrécupérables et offrent peu de garanties, notamment parce qu'ils sont fréquemment immatériels, trop spécifiques à l'entreprise ou que les anticipations de développement du marché ne se réalisent pas. Enfin, les asymétries

\* Crese, Université de Franche Comté.

\*\* Cefib, Université Panthéon-Assas Paris 2.

Nous remercions la Fondation Banque de France pour son soutien financier, le MENRT ainsi que Jean-Yves Caro et Catherine Lubochinsky pour leurs commentaires. Les opinions exprimées et les erreurs qui pourraient subsister restent cependant de l'entière responsabilité des auteurs.



d'information sont plus fortes du fait d'un manque de données fiables sur les projets - l'innovation n'a pas d'histoire - et de leur nécessaire confidentialité - l'innovation est un actif stratégique que l'entreprise doit protéger pour s'en attribuer les bénéfices futurs.

De ce fait, les modes classiques de financement externe par le marché ou intermédiation financière s'avèrent à la fois plus coûteux - la prime de financement externe est renforcée<sup>2</sup> - et mal adaptés aux projets innovants ou de R & D. Ils doivent donc être complétés par l'aide de l'État qui apparaît comme une véritable nécessité - rendements sociaux - et par des modes de financement spécifiques - capital-risque, nouveaux marchés pour les valeurs technologiques.

Cependant, malgré ces financements alternatifs, l'existence de contraintes financières particulières aux entreprises innovantes ou engagées dans une activité de R & D a déjà reçu un commencement de preuve empirique<sup>3</sup>. L'enquête réalisée par Eurostat sur l'innovation dans les entreprises européennes montre, par exemple, qu'en 1996, entre 10 et 30 % des projets innovants ont été abandonnés du fait de l'absence de financements appropriés. En outre, les montants investis en Europe par les organismes de capital-risque sont 4 fois plus faibles que ceux investis aux États-Unis<sup>4</sup>, dont la taille et la sophistication du système financier sont souvent citées comme des facteurs susceptibles d'expliquer la réussite américaine dans les projets innovants ou de R & D. Certains auteurs, en particulier Muldur (2000), considèrent donc les facteurs financiers comme des déterminants essentiels de la réalisation optimale de ces projets et s'efforcent de mettre en évidence l'inefficacité de l'allocation du capital dans la recherche et l'innovation en Europe.

Cet article a précisément pour objet d'analyser les structures de financement des deux premières phases du processus global d'innovation, qui sont les plus risquées, R & D et innovation, puis de comparer les structures financières des entreprises innovantes, de R & D et non innovantes, afin de mettre en évidence les problèmes spécifiques de financement que les entreprises françaises pourraient rencontrer dans leur activité de R & D et d'innovation technologique. Dans cet objectif, nous utilisons les trois sources d'information statistique disponibles en France pour étudier les particularités du financement de la R & D et, plus généralement de l'innovation.

Dans un premier temps, nous étudions la structure de financement des projets innovants à partir de la base Financement de l'innovation technologique (FIT 2001) de 1998 à 1999. Cette enquête permet d'obtenir les informations les plus pertinentes concernant les modes de financement de l'innovation, mais nous donne toutefois uniquement des informations pour les années 1998 et 1999. Pour cette raison, dans un deuxième temps, nous analysons le financement des investissements en R & D qui consti-

tuent la source principale de l'innovation<sup>5</sup>. Nous utilisons les enquêtes annuelles du MENRT qui nous informent sur la structure de financement des dépenses en R&D de 1987 à 1999 et sur la structure de ces dépenses. Cependant, ces deux bases de données nous donnent des informations uniquement pour les entreprises qui ont réalisé des dépenses en R&D ou se sont engagées dans un processus d'innovation. Aussi, afin de comparer les structures financières des entreprises faisant de la R&D à celles des entreprises innovantes et non innovantes, nous utilisons, dans un dernier temps, les bilans et comptes de résultat des entreprises de la base Diane.

### *LE FINANCEMENT DE L'INNOVATION TECHNOLOGIQUE DANS LES ENTREPRISES*

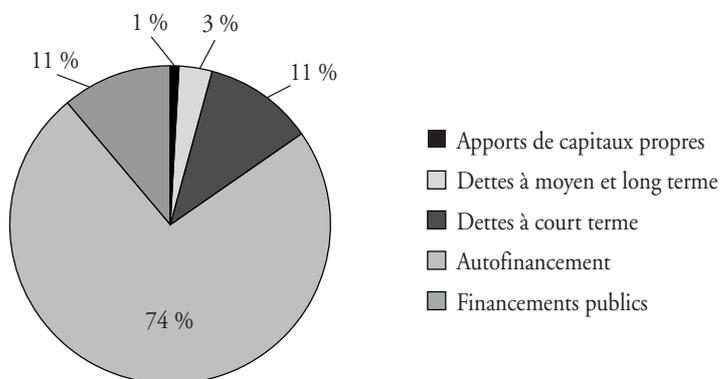
La structure de financement des projets innovants est étudiée à partir de l'ensemble des entreprises de la base Financement de l'innovation technologique du SESSI<sup>6</sup> en 1998 et 1999. Le champ de l'enquête FIT couvre les entreprises technologiquement innovantes de l'industrie manufacturière (hors IAA) de 20 salariés et plus. L'utilisation des pondérations fournies par le SESSI permet d'analyser l'ensemble de l'industrie.

#### *La structure générale de financement*

3

Les entreprises industrielles utilisent de façon prioritaire l'autofinancement pour financer leurs projets innovants : il assure presque les trois quarts de ce financement. Le quart restant est financé principalement et à parts égales, soit 11 % en moyenne sur la période 1998-1999, par les financements publics et les dettes à court terme (cf. graphique n° 1).

**Graphique n° 1**  
**Financement des projets innovants en 1998-1999,**  
**total des entreprises**





En additionnant l'autofinancement et les ressources en provenance du groupe<sup>7</sup>, les ressources internes représentent plus de 81 % du financement total des projets innovants. Plusieurs facteurs justifient ce fort recours aux ressources internes. D'une part, l'avantage informationnel de l'entreprise et du groupe dans l'estimation du risque du projet associé à l'espérance de gains futurs. D'autre part, le faible coût des ressources internes qui présentent, en outre, le double avantage de ne pas augmenter le risque de défaillance, ni celui d'une perte de contrôle de l'entreprise.

Les financements externes (financements publics, bancaires et de marché) constituent alors une part réduite du financement total des projets innovants (19 %). Les financements publics représentent la part la plus importante de ces financements (11 %). Ils sont toutefois composés en grande partie de financements provenant du ministère de la Défense (les financements défense représentent 40 % des financements publics) et sont concentrés sur un petit nombre d'entreprises. Les financements provenant des marchés financiers ou des banques ne représentent donc qu'une part très marginale du financement des projets innovants.

Ainsi, les apports de capitaux propres financent moins de 1 % des projets innovants, malgré les taux de croissance record des financements apportés par les marchés pour les valeurs de croissance (51,37 %) et le capital-investissement (38,68 %) entre 1998 et 1999. En effet, d'une part, les apports de l'épargne proche et des autres actionnaires ont régressé dans le même temps de manière drastique, soit respectivement une chute de 75,9 % et de 97,53 %, et, d'autre part, les financements apportés par les marchés pour les valeurs de croissance et le capital investissent demeurent encore négligeables : ils représentent respectivement à peine 0,06 % et 0,01 % en moyenne sur les deux années. Il importe, cependant, de noter que l'importance du capital-investissement est minorée du fait de la non prise en compte dans la base de données de la plupart des *start-up* et entreprises en création.

Les banques, au sens large du terme, contribuent également assez peu au financement de l'innovation : la part de l'ensemble des dettes à court, moyen et long terme qu'elles ont accordées en moyenne sur les deux années est inférieure à 5 %. Cette faible participation peut être justifiée tout d'abord par le manque d'éléments dont dispose un prêteur externe pour apprécier le risque du projet et, ceci, d'autant plus qu'il n'est pas associé aux gains potentiels dans la mesure où, en cas de réussite, il perçoit seulement le remboursement promis. Certes, une prime de risque est intégrée au taux d'intérêt, mais celui-ci ne peut dépasser certaines limites (taux d'usure, effets d'anti-sélection ou d'aléa moral) et le risque d'abandon ou d'échec d'un projet innovant est souvent trop élevé pour celles-ci. Enfin, les projets innovants offrent peu de garanties



aux prêteurs, notamment parce qu'ils concernent fréquemment des actifs immatériels spécifiques à l'entreprise. De ce fait, les financements bancaires concernent plutôt la phase de diffusion technologique et d'industrialisation, autrement dit la dernière étape du processus global d'innovation, qui se trouve en aval des projets innovants et comporte un risque moindre ainsi que de meilleures garanties.

Cependant, cette structure de financement des projets innovants ne concerne pas l'ensemble des entreprises industrielles. Les résultats de Lhomme (2001) pour 1999 concernant le taux d'utilisation par sources confirment ainsi à la fois le caractère général de l'autofinancement, qui est utilisé par 85 % des entreprises, et le caractère spécifique des autres ressources. En effet, si presque la moitié des entreprises, précisément 47 %, reçoivent des financements publics, seulement 3,4 % d'entre elles sont concernées par les financements défense, qui représentent pourtant la plus grande part des financements publics. Les financements défense accordés aux projets innovants des entreprises industrielles sont donc extrêmement concentrés. De même, à peine plus d'un tiers des entreprises ont recours à l'endettement, moins de 9 % reçoivent un financement en provenance du groupe, alors que 40 % d'entre elles appartiennent à un groupe, et moins de 5 % bénéficient d'apports en capitaux propres, qui sont donc réservés à une petite minorité d'entreprises. Elle est encore plus faible si l'on considère les apporteurs spécialisés dans les entreprises innovantes qui accordent des capitaux à seulement 1,4 % des entreprises industrielles innovantes, avec la même réserve concernant l'absence des start-up dans la base de données.

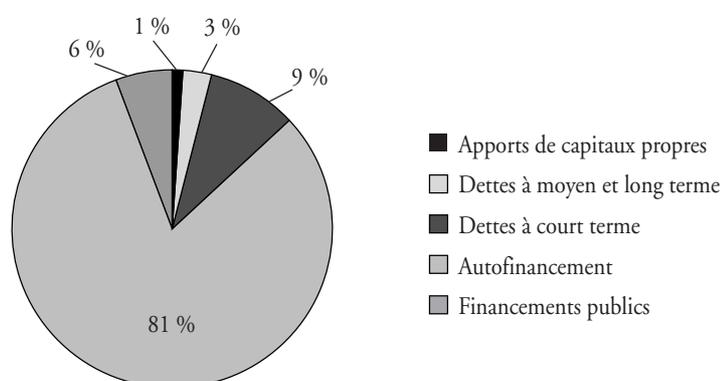
#### *Influence de la taille et de l'obtention d'un financement défense*

La segmentation de l'échantillon en fonction de l'obtention de financements défense et de la taille des entreprises permet d'affiner ces résultats. On constate ainsi que les entreprises recevant un financement défense disposent de la plus grande part des financements publics. Elles reçoivent ainsi en moyenne 64,2 % de ces derniers sur la période 1998-1999, alors qu'elles ne réalisent que 22,5 % des dépenses en projets technologiquement innovants. Comparativement à leur contribution à ces dépenses (77,5 %), les entreprises ne recevant pas de financement défense sont donc nettement désavantagées : elles ne reçoivent que 35,8 % des financements publics sur la même période.

Les structures de financement des projets innovants des entreprises recevant un financement défense et des entreprises sans financement défense sont donc très différentes. La structure de financement des entreprises recevant un financement défense se révèle fortement influencée par les aides publiques, ces entreprises répondant souvent

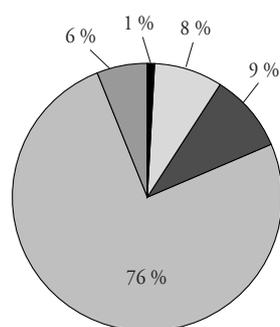
à une commande de l'État. De ce fait, elles ont moins recours à l'autofinancement. En revanche, le taux de financement public moyen par projet innovant qui n'est que de 6 % pour les entreprises sans financement défense (cf. graphique n° 2) s'élève à 35 % pour les entreprises recevant un financement défense (cf. graphique n° 3).

**Graphique n° 2**  
**Financement des projets innovants en 1998-1999,**  
**total des entreprises sans financement défense**  
 (1 378 entreprises)

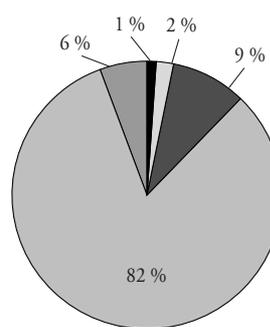


6

**Ent. dt effectif inf 500 1998-1999**



**Ent. dt effectif sup 500 1998-1999**

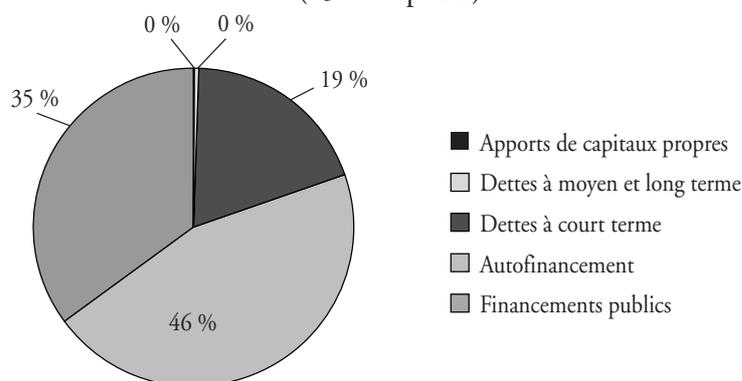


La segmentation par taille sur l'ensemble des entreprises n'apporte aucune indication, dans la mesure où la présence des entreprises recevant un financement défense influence les résultats. En revanche, la segmentation par taille des groupes d'entreprises sans financement défense et avec financement défense permet de tirer plusieurs enseignements. Concernant les entreprises sans financement défense, nous

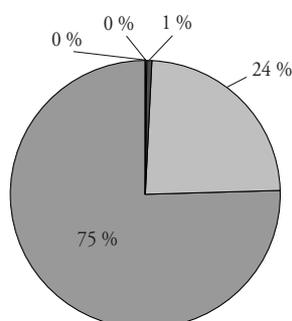
constatons que plus l'entreprise est de petite taille, plus son apport en autofinancement est faible et le recours aux partenaires bancaires important (cf. graphique n° 2). Concernant les entreprises défense, les résultats sont très différents. Les aides publiques peuvent représenter jusqu'à 75 % du montant du projet pour les entreprises dont l'effectif est inférieur à 500 salariés (cf. graphique n° 3).

Ces premiers résultats, prépondérance de l'autofinancement, faible contribution des banques et des marchés financiers, concentration des financements publics, semblent confirmer les problèmes spécifiques de financement des projets innovants dus à leurs caractéristiques marquées. Ils soulignent, aussi, la forte disparité des structures de financement selon les caractéristiques des entreprises (taille, obtention d'un financement défense) qui révèle l'existence de difficultés plus prononcées pour certaines entreprises.

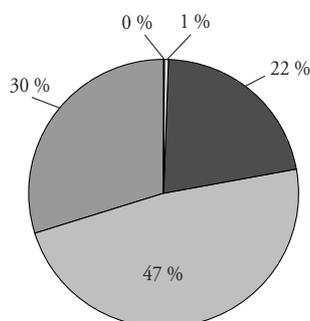
**Graphique n° 3**  
**Financement des projets innovants en 1998-1999,**  
**total des entreprises avec financement défense**  
(43 entreprises)



**Ent. dt inf 500**



**Ent. dt effectif sup 500**



*LE FINANCEMENT DE LA R & D DANS LES ENTREPRISES*

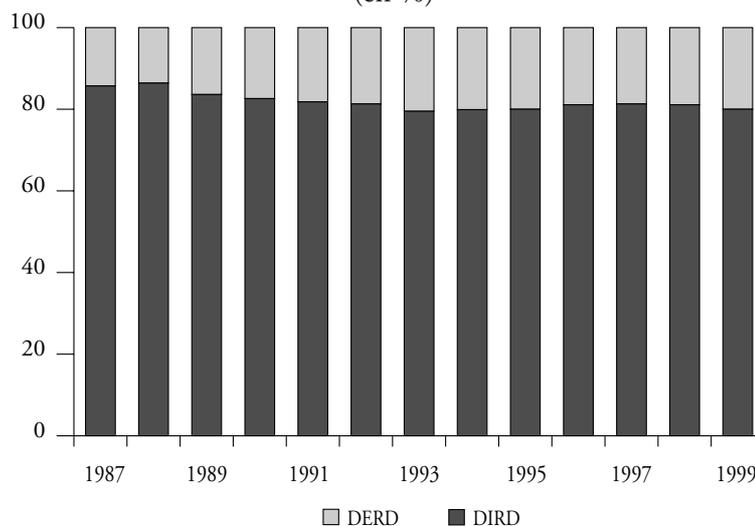
La phase de R&D constitue la phase la plus critique d'une innovation en raison des risques liés à la durée, au coût, à l'incertitude technique et à l'absence initiale de garantie. Du fait de ce risque atypique, un seul projet de R&D sur dix entreprises est une réussite commerciale<sup>8</sup>. L'analyse du financement des dépenses de R&D est effectuée à partir des données de l'enquête réalisée chaque année par le MENRT qui concerne les entreprises exécutant des activités de R&D de façon permanente et organisée : elles réalisent la quasi-totalité de la R&D des entreprises françaises. Afin d'obtenir des informations sur l'âge, la taille, la cotation ou le secteur des entreprises, nous utilisons également la base Diane de 1987 à 1999. Cette base de données rassemble l'information légale (bilan, compte de résultats et informations annexes) d'un grand nombre d'entreprises françaises.

*Structure de la dépense en R&D et catégories de recherches effectuées**Répartition entre dépenses extérieures et intérieures de R&D*

La période d'analyse est caractérisée par une augmentation globale des dépenses de R&D des entreprises et de la part qu'elles consacrent aux dépenses extérieures (DERD) : elle augmente significativement de 1987 à 1993, pour passer de 14,3 % à 20 %, puis subit un léger tassement pour s'établir en 1999 à 18,4 % (cf. graphique n° 4). Il y a donc à la fois une

8

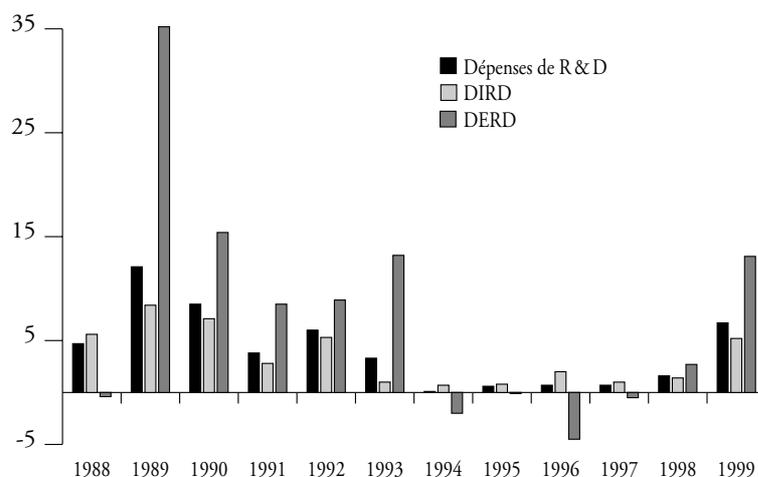
**Graphique n° 4**  
**Répartition des dépenses de R&D**  
(en %)



augmentation de l'effort de recherche des entreprises françaises et une externalisation de celle-ci sur l'ensemble de la période, autrement dit une augmentation des sous-traitances de travaux de recherche. Il s'agit concrètement de contrats de recherche avec d'autres entreprises, françaises et étrangères, des organismes internationaux, publics ou universitaires.

Cette externalisation de la R & D ne caractérise pas l'ensemble des entreprises. La segmentation de l'échantillon selon la taille de l'entreprise permet, en effet, de montrer qu'elle est imputable aux GE : la part de la DERD dans le total de leurs dépenses de R & D passe, en effet, de 13,3 % en 1987 à 21 % en 1999, alors qu'elle se réduit dans le même temps de 19 % à 16 % pour les PME. Cette évolution contrastée peut s'analyser comme étant la conséquence des stratégies des GE de création de filiales spécialisées dans les travaux de R & D, d'une part, et de développement des programmes de coopération avec les laboratoires publics de recherche, d'autre part.

**Graphique n° 5**  
**Taux de croissance des dépenses de R & D**



L'examen de leurs taux de croissance respectifs révèle l'exceptionnelle longueur de la période de quasi-stagnation des différents types de dépenses de R & D et la vigueur de la DERD sur le reste de la période, excepté en 1988 (cf. graphique n° 5). Concernant les dépenses intérieures de R & D (DIRD), cette stagnation débute dès 1993, soit après le retournement à la baisse du PIB marchand et de la FBCF<sup>9</sup> (1990-1991), dans un environnement monétaire et financier défavorable caractérisé par des taux d'intérêt élevés depuis la fin des années 1980 et la chute du volume des crédits aux sociétés, qui régresse de 5,27 % de 1992 à 1993.

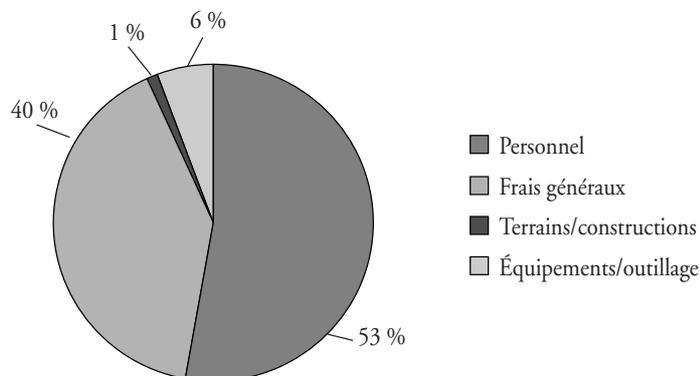
Dès l'année suivante, cette période de stagnation, voire de diminution de la DIRD s'étend à la dépense totale et à la DERD et se prolonge jusqu'en 1998, alors même que le PIB marchand comme la FBCF reprennent leur croissance dès 1993 et que les taux d'intérêt connaissent une évolution favorable dès l'année suivante. Ceci peut se justifier par l'importance des coûts d'ajustements liés aux investissements en R&D<sup>10</sup>.

#### *Structure des dépenses intérieures de R&D*

Les entreprises françaises consacrent la presque totalité de leur DIRD aux dépenses courantes en personnel et frais généraux, soit 93 % en moyenne sur la période 1998-1999 (cf. graphique n° 6). Or, ce poids très important des dépenses courantes peut pénaliser les entreprises ayant besoin d'un financement externe dans la mesure où ces dépenses ne peuvent servir de garantie. En effet, parmi les dépenses en capital, qui représentent seulement 7 % de la DIRD, les actifs pouvant servir le plus facilement de garantie sont les terrains et constructions qui représentent à peine 1 % de la DIRD et concernent une minorité d'entreprises (96,5 % des entreprises n'engagent pas de dépenses en terrains et constructions en moyenne sur la période 1998-1999, avec utilisation des pondérations).

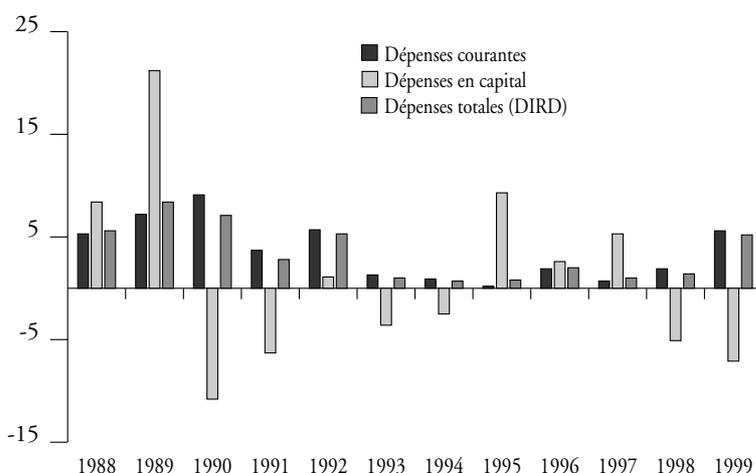
Cette structure demeure inchangée sur la période : les poids respectifs des dépenses courantes, d'équipements, de terrains et constructions sont identiques en moyenne pour 1987-1999. La seule différence concerne l'augmentation en fin de période du poids des dépenses de personnel au détriment des frais généraux : 53 % pour les premières, versus 40 % pour les seconds pour 1998-1999, contre 51 % versus 42 % pour 1987-1999. La segmentation de l'échantillon selon la taille des entreprises ne permet pas de mettre en évidence des différences significatives entre PME et GE, excepté la moindre importance des frais généraux dans les PME.

**Graphique n° 6**  
**Répartition des dépenses en R&D 1998-1999**



L'examen de leurs taux de croissance sur la période 1988-1999 révèle à la fois l'évolution conjointe des dépenses totales et courantes, due à l'importance des secondes dans les premières, et la plus grande variabilité des dépenses en capital (cf. graphique n° 7). En effet, on observe en particulier que les dépenses en capital sont caractérisées par quatre phases alternées d'augmentation et de réduction significatives de 1987 à 1999 alors que dans le même temps, les dépenses totales et courantes sont caractérisées par une augmentation modérée, excepté de 1993 à 1995 où elles connaissent une quasi-stagnation. La plus grande stabilité des dépenses courantes s'explique notamment par l'importance des frais de personnel : le capital humain est un actif essentiel des projets de R & D (il représente plus de la moitié des dépenses) dont la réussite dépend de façon cruciale du potentiel créatif du dirigeant et de celui des employés que l'entreprise a intérêt à fidéliser.

**Graphique n° 7**  
**Taux de croissance des dépenses en R&D**  
(en %)

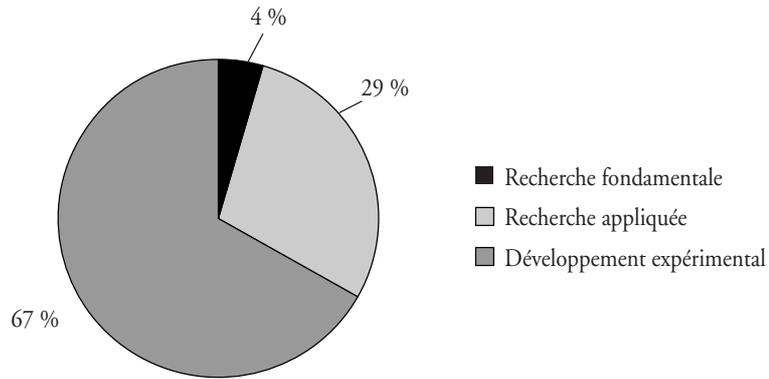


#### *Types de recherches effectuées*

L'analyse des différents types de recherche effectués montre que l'entreprise n'est toujours pas devenue un laboratoire de recherche fondamentale : celle-ci représente toujours moins de 5 % de la DIRD sur l'ensemble de la période analysée (cf. graphique n° 8). En outre, elle n'est réalisée que par une minorité d'entreprises (5,13 % par exemple sur la période 1998-1999, avec utilisation des pondérations). La recherche fondamentale continue donc d'être essentiellement effectuée par les organismes publics ou universitaires de recherche.



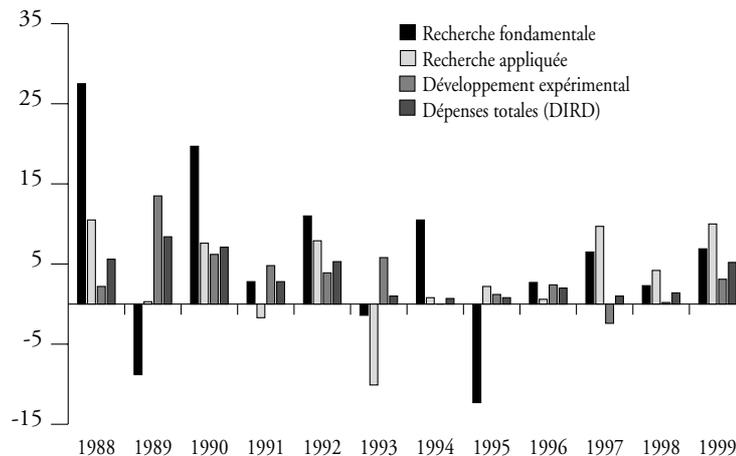
**Graphique n° 8**  
Répartition de la DIRD par catégorie de recherche, 1998-1999



La recherche appliquée représente 29 % des dépenses de R&D des entreprises sur la période 1998-1999 et plus des deux-tiers de celles-ci sont donc consacrés au développement expérimental, autrement dit au type de recherche le moins risqué. La seule variation significative de cette structure sur l'ensemble de la période étudiée consiste en une légère augmentation de la part du développement expérimental au détriment de celle de la recherche appliquée, essentiellement depuis 1993, ce qui correspond au début de la période de stagnation, voire de baisse des dépenses de R&D (cf. graphique n° 9). Il est possible que, devant le durcissement des contraintes financières, les entreprises aient recherché

12

**Graphique n° 9**  
Taux de croissance des différents types de R&D



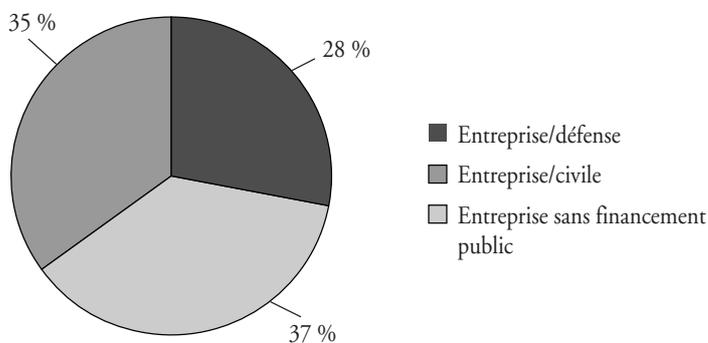
la catégorie de R & D la moins risquée, la plus à même de fournir rapidement une rentabilité ou des liquidités informant les investisseurs et réduisant le délai de récupération des investissements<sup>11</sup>.

### *Concentration de la R&D et segmentations*

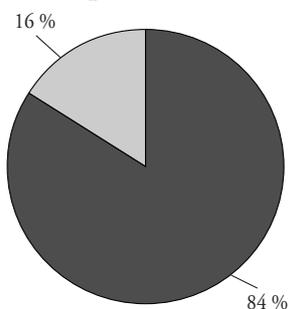
#### *Dans la recherche défense*

Nous déterminons trois grandes catégories d'entreprises d'importance inégale, mais stable sur la période 1987-1999 à partir de l'octroi des différents financements publics. La première est constituée des entreprises qui travaillent sur des contrats défense, à peine plus d'une centaine sur l'ensemble des plus de 5 000 entreprises qui exécutent des travaux de R & D en France, soit 3 % du total. La seconde comprend les entreprises qui reçoivent des financements publics exclusivement civils, soit environ 30 % de l'ensemble des entreprises. La troisième catégorie est donc la plus nombreuse : plus de deux-tiers des entreprises qui réalisent de la R & D ne reçoivent aucun financement public (cf. graphique n° 10).

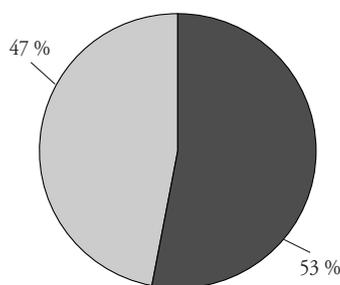
**Graphique n° 10**  
**% de la DIRD totale 1998-1999**



**% du fin. pub. total 1988-1999**



**% du fin. civil total 1998-1999**





Ainsi, on observe la persistance d'une très grande inégalité dans la distribution de l'aide publique à la R & D et du rôle déterminant des contrats défense. En effet, les financements défense représentent en moyenne 69 % du financement public de la R & D sur l'ensemble de la période étudiée et la petite minorité d'entreprises recevant un financement défense reçoit, en outre, la plus grande part du financement civil : 63 % en moyenne de 1987 à 1999, une part qui diminue cependant nettement en fin de période, elle est de 53 % sur la période 1998-1999.

La DIRD des entreprises défense concentre donc 89 % de l'ensemble du financement public, civil et militaire, une part qui apparaît légèrement en baisse en fin de période (84 % pour 1998-1999), mais toujours disproportionnée par rapport à son importance dans la DIRD et au type de recherche engagé. Les entreprises défense qui réalisent 37 % de la DIRD et emploient un tiers des effectifs de R & D sur la période 1987-1999 voient, en effet, leur importance dans la R & D se réduire en fin de période avec 28 % de la DIRD et 25,9 % des effectifs pour 1998-1999. En outre, elles restent moins présentes que les autres aux stades posant le plus de difficultés de financement : la recherche fondamentale et la recherche appliquée<sup>12</sup>.

La recherche militaire peut mener à des applications civiles, notamment dans les domaines des technologies de l'information, des télécommunications ou de l'aérospatial, mais cette disproportion apparaît cependant peu efficiente au regard du critère des contraintes financières : les entreprises défense ne possèdent aucune des caractéristiques des entreprises contraintes, ce sont des GE, le plus souvent associées à des groupes. On observe par exemple en 1997, que 18 très grandes entreprises (dont l'effectif salarié est supérieur à 2 000) concentrent 88,1 % des contrats défense et réalisent plus de 80 % de la DIRD des entreprises défense. Le poids des groupes<sup>13</sup> est également déterminant dans la mesure où la même année, les parts relatives des 36 % des entreprises défense associées à un groupe dans les financements et dans la DIRD de défense s'élèvent respectivement à 97 % et 92,7 %.

#### *PME/GE*

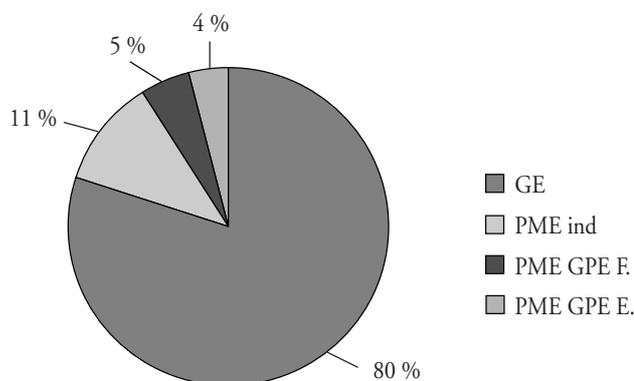
La segmentation de l'échantillon en fonction de la taille des entreprises permet aussi de montrer que la part des GE dans la DIRD et le financement public est prépondérante (cf. graphique n° 11). En effet, sur la période 1998-1999, les GE reçoivent la majeure partie du financement public (88,8 %) et réalisent 80 % de la DIRD, alors qu'elles représentent 75 % des effectifs et 24 % des entreprises. En revanche, les PME reçoivent une part plus faible du financement public que leur

poids dans l'effectif ou la DIRD, en particulier les PME indépendantes qui réalisent 11 % de la DIRD, emploient 16 % des effectifs, mais reçoivent seulement 8 % de l'aide publique. Ces entreprises, en raison de contraintes financières plus marquées, sont pourtant celles qui auraient le plus besoin de financements alternatifs.

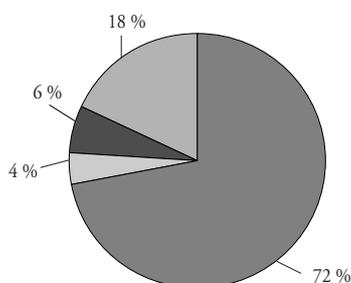
Cependant, l'évolution sur l'ensemble de la période étudiée est plutôt encourageante, même s'il importe de préciser que l'échantillon a été fortement modifié, notamment à partir de 1992 où un plus grand nombre de PME ont été interrogées. Ainsi, la part des PME dans la DIRD augmente nettement : elle passe de 15,6 % en 1987 à 19,6 % en 1999, alors que celle des PME indépendantes croît de 9 à 11 %, et qu'on observe une très forte augmentation de celle des petites entreprises employant moins de 5 chercheurs. Cette évolution est due pour partie aux mesures fiscales favorisant l'accès des PME à la R&D prises en 1983 et à la réduction du nombre de très grandes entreprises faisant de la R&D du fait d'un phénomène général de filialisation avec l'éclatement de grands groupes en petites sociétés filiales et la réalisation au sein de grands groupes d'opérations de fusions-acquisitions.

Ces premiers résultats, prépondérance de l'autofinancement, faible contribution des banques et des marchés financiers, concentration des financements publics, semblent confirmer les problèmes spécifiques de financement des projets innovants dus à leurs caractéristiques marquées. Ils soulignent, aussi, la forte disparité des structures de financement selon les caractéristiques des entreprises (taille, obtention d'un financement défense) qui révèle l'existence de difficultés plus prononcées pour certaines entreprises.

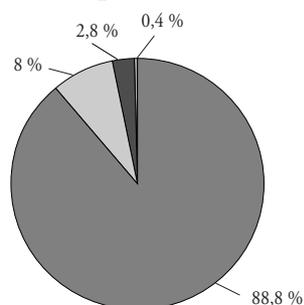
**Graphique n°11**  
**% de la DIRD totale 1998-1999**



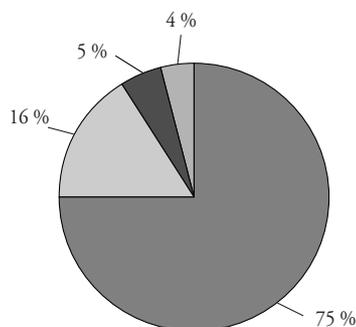
% du nbre d'ent. 1998-1999



% du fin. pub. total 1998-1999



% des effectifs R&amp;D 1998-1999

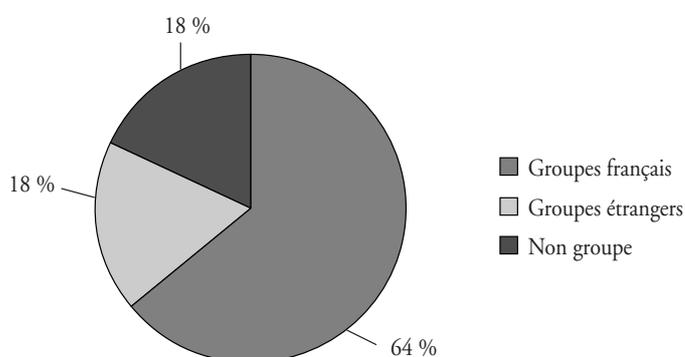
*Dans les groupes*

Le phénomène de concentration caractéristique de la R&D est encore plus évident en tenant compte de l'appartenance des entreprises à des groupes français ou étrangers (cf. graphique n° 12). En effet, la segmentation de l'ensemble de l'échantillon en fonction de ce critère permet de montrer à la fois que le poids des groupes est déterminant et qu'il s'est accru pour quasiment tous les indicateurs sur l'ensemble de la période.

Ainsi, les groupes français et étrangers exécutent 82 % de la DIRD en moyenne sur la période 1998-1999 et emploient 76 % des effectifs correspondants. Ils reçoivent comparativement à leurs parts dans la DIRD et les effectifs une proportion plus importante des financements publics, soit 90 %. En termes d'évolution, on constate que leur influence s'est nettement accrue de 1987 à 1999 : de 73 % du total de la DIRD à 82,1 %, de 67,4 % des effectifs de R&D à 75,7 %. L'augmentation de la part du financement public est encore plus importante : de 76,7 % à 90,2 %. Cette forte hausse est due au financement défense : alors que la part des groupes dans le financement civil reste pratiquement stable sur la période, à 74 %, leur part du financement défense s'élève de 77,9 % en 1987 à

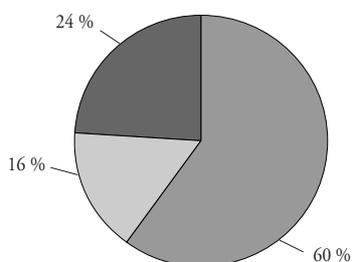
99 % en 1999. L'analyse de leurs parts respectives montre que la part des groupes étrangers augmente plus fortement que celle des groupes français dans la DIRD et dans les effectifs. Enfin, les groupes français et étrangers ont profité de l'augmentation des financements défense, alors que les groupes français ont vu leur part des financements civils se tasser légèrement sur la période au profit des groupes étrangers.

**Graphique n°12**  
**% de la DIRD totale 1998-1999**

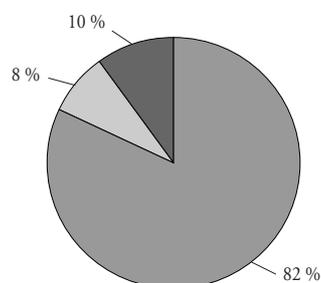


17

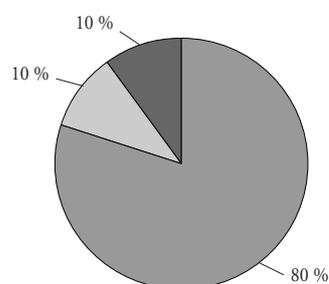
**% des effectifs R&D 1998-1999**



**% du nbre d'ent. 1998-1999**



**% du fin. pub. total 1998-1999**

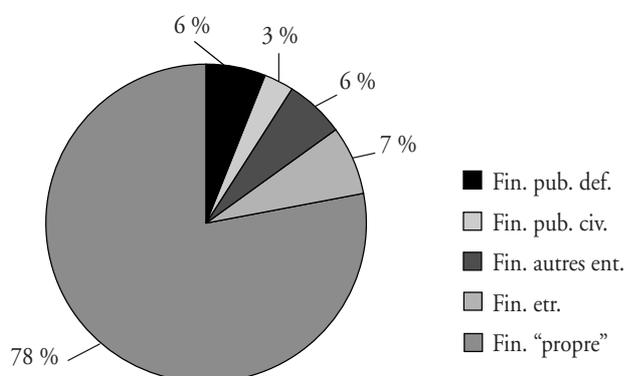


*Financement des dépenses de R&D**Tous les secteurs*

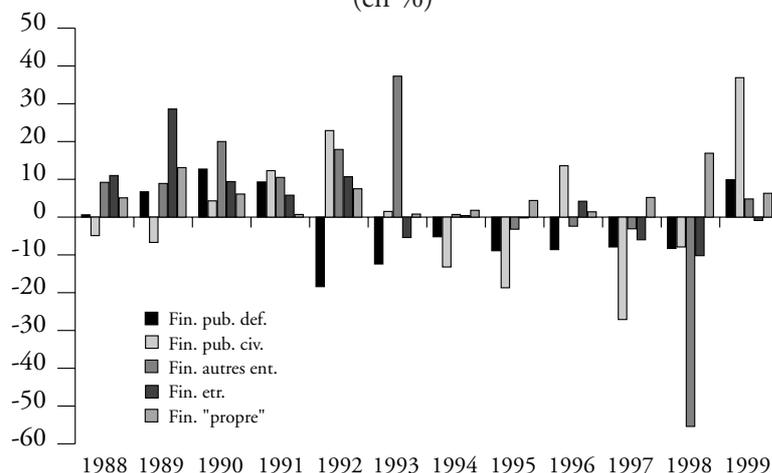
Les entreprises françaises utilisent, en priorité, le financement « propre » pour financer leurs dépenses de R&D (cf. graphique n° 13). Défini comme l'ensemble des financements des entreprises ayant engagé ces dépenses<sup>14</sup>, il s'élève en moyenne sur la période 1998-1999 à 78 %. On observe sur l'ensemble de la période une augmentation du budget que les entreprises consacrent globalement à leurs dépenses de R&D de 60,5 %. Elles ont donc nettement accentué leur effort de recherche alors même que l'État réduisait ses financements : les ressources de R&D sur fonds publics reçues par les entreprises françaises baissent de 22,2 % de 1987 à 1999. La baisse continue du financement public est essentiellement imputable aux financements défense qui représentent la majeure partie de celui-ci et sont en net recul sur la période du fait de la réduction des programmes de la défense, mais aussi de l'aéronautique civile et de ceux du ministère chargé de l'industrie dans le cadre des grands programmes électroniques.

En conséquence, la structure du financement des dépenses de R&D évolue de manière significative sur la période du fait des différences dans les taux de croissance des financements (cf. graphique n° 14). La part du financement public, qui représente 9 % en moyenne sur la période 1998-1999, chute de 19,5 % en 1987 à 9,3 % en 1999, celle du financement défense de 14 % à 6 %. Ce désengagement des pouvoirs publics renforce le problème du financement de la R&D des entreprises et se traduit par une importance croissante de sa principale source de financement : le poids du financement « propre » passe de 63,8 % en 1987 à 77,3 % en 1999.

**Graphique n° 13**  
**Financement des dépenses de R&D, 1998-1999**

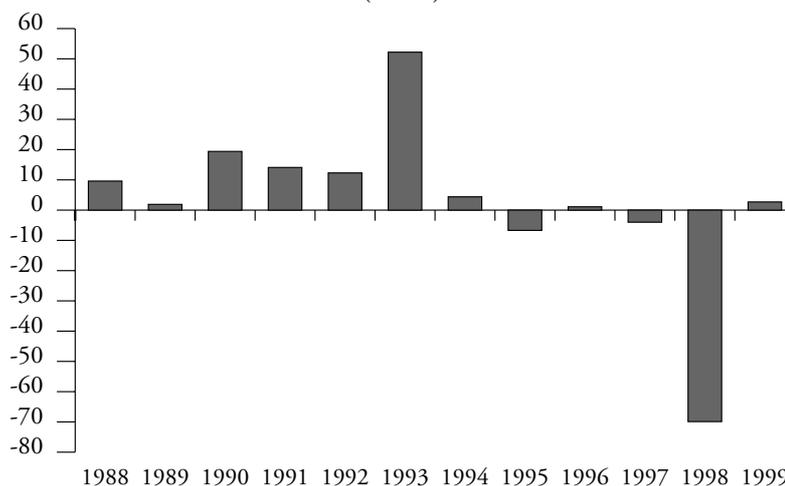


**Graphique n° 14**  
**Taux de croissance des différents financements**  
(en %)



En effet, les entreprises n'ont pu mobiliser suffisamment les deux autres sources alternatives de financement. D'une part, les financements par d'autres entreprises, qui représentent la deuxième source de financement de la R&D sur l'ensemble de la période, avec 12 %, n'augmentent en volume que jusqu'en 1994 et se réduisent après, leur part n'est plus que de 6 % pour 1998-1999. En outre, ils sont constitués en grande partie (70 % pour 1987-1999, 50 % pour 1998-1999) des financements provenant du groupe. On sait que créer un groupe permet de former un marché interne des capitaux, réduit les problèmes d'information ou d'incitation<sup>15</sup> et peut rassurer les investisseurs, le groupe étant susceptible d'aider l'entreprise en cas de difficultés financières. Or, le taux de croissance des financements du groupe se révèle très important en période de politique monétaire restrictive (1993), ce qui suggère un renforcement des contraintes financières durant cette période (cf. graphique n° 15). Cependant, ces financements ne peuvent être utilisés par les entreprises indépendantes. De plus, ils se réduisent de manière significative à partir de 1995, et connaissent, en particulier, une chute drastique en 1998 (-69,9 %). D'autre part, les ressources en provenance de l'étranger ne connaissent également une légère augmentation en volume qu'en début de période. Leur poids dans la DIRD qui s'élève à 9 % sur l'ensemble de la période, diminue en fin de période pour atteindre 7 % en 1998-1999. En outre, ces ressources ne sont pas accessibles à toutes les entreprises : elles proviennent d'entreprises étrangères, mais aussi de l'Union européenne et d'organismes internationaux sur la base de programmes spécifiques de recherche.

**Graphique n° 15**  
**Taux de croissance des financements en provenance du groupe**  
 (en %)



#### *Les secteurs et les segmentations*

20

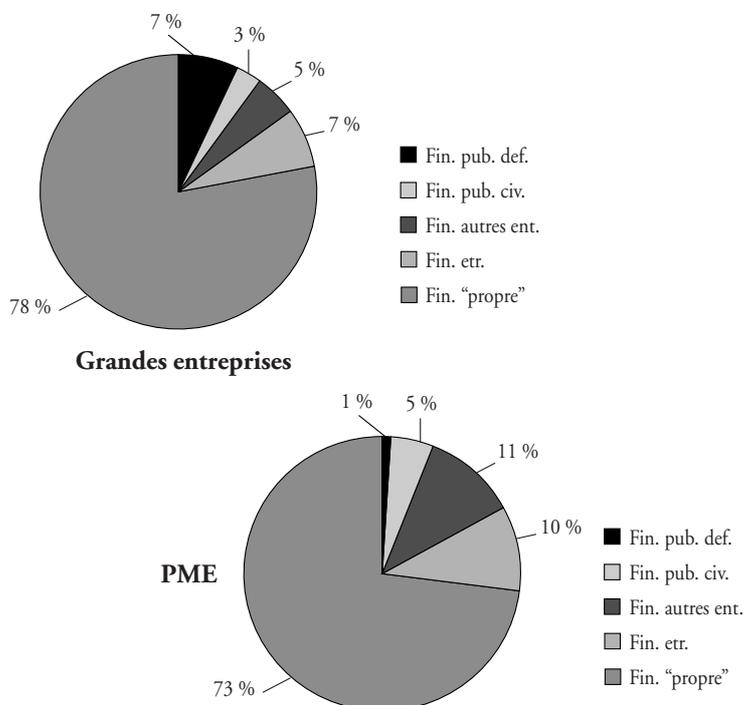
La segmentation de l'échantillon selon la taille de l'entreprise, l'appartenance à un groupe, la cotation des entreprises et le secteur d'activité, permet de mettre en évidence les caractéristiques spécifiques des financements des projets de R & D réalisés par ces différents types d'entreprises.

On observe, tout d'abord, que les financements publics, et particulièrement les financements défense, bénéficient principalement aux entreprises industrielles. En effet, sur la période 1987-1999, la part de la DIRD des entreprises de l'industrie, le groupe le plus important de l'échantillon (environ 2 000 entreprises), financée sur fonds publics s'élève à 17 %, contre seulement 7 % pour celles des services (environ 700 entreprises) et moins de 1 % pour les rares entreprises agricoles effectuant des dépenses de R & D (une vingtaine). Ce résultat s'explique par l'importance de la part des financements défense accordés aux premières. En fin de période, l'avantage relatif des entreprises industrielles s'affaiblit : la part de leur DIRD financée sur fonds publics n'est que de 11 % pour 1998-1999. Cette évolution est due à la contraction du budget de la recherche défense et non au rééquilibrage des financements publics en direction des autres entreprises, car celles-ci ne bénéficient pas d'une augmentation de ces financements en fin de période. Par comparaison, les autres entreprises utilisent davantage le financement « propre » pour financer leur R & D, ainsi que les financements des autres entreprises pour

celles des services et les financements étrangers pour celles de l'agriculture.

Enfin, les financements publics, et plus particulièrement les financements défense, s'adressent principalement aux entreprises de grande taille, cotées ou appartenant à un groupe. Cependant, ces avantages sur les PME, entreprises non cotées ou indépendantes ont tendance à s'atténuer, et même à s'annuler pour l'ensemble des entreprises cotées, en fin de période du fait de la réduction significative des contrats défense. Ainsi, on observe que le poids des financements publics s'élève à 10 % en moyenne dans les GE sur la période 1998-1999 contre seulement 6 % dans les PME (cf. graphique n° 16). Cette disproportion est due à l'importance des contrats défense accordés aux premières qui n'est pas compensée par un avantage relatif des secondes dans l'octroi de financements civils. Les GE bénéficient également d'un financement « propre » plus important. Par comparaison, les PME s'avèrent plus dépendantes des entreprises françaises ou étrangères dans leur activité de R&D dans la mesure où elles utilisent davantage les financements en provenance de l'étranger et des autres entreprises pour financer leurs dépenses de R&D.

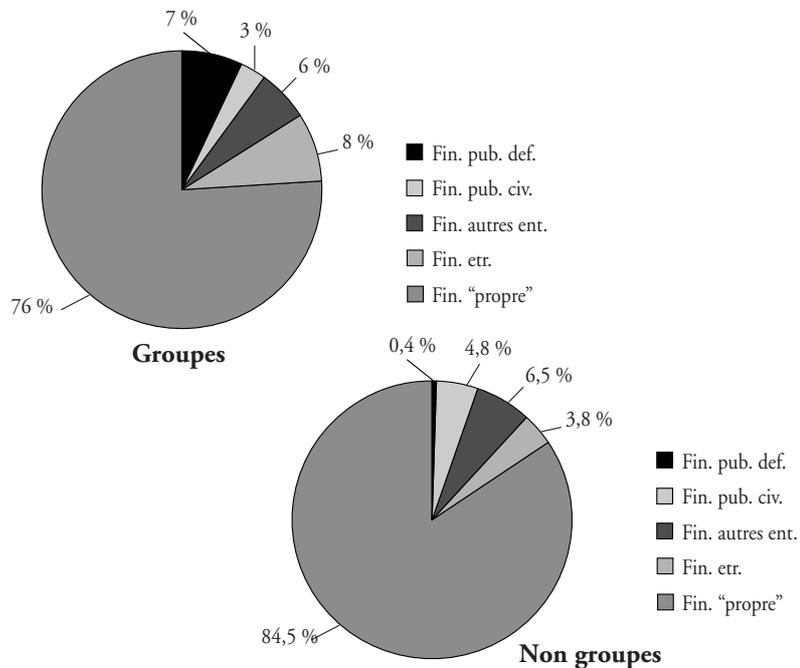
**Graphique n° 16**  
**Financement des dépenses de R&D des GE et des PME 1998-1999**



On constate enfin, un avantage significatif des entreprises appartenant à un groupe, français ou étranger, en matière de financements publics, et plus particulièrement de financements défense (cf. graphique n° 17). Cependant, ce désavantage relatif des entreprises indépendantes est plus que compensé par un financement « propre » nettement plus important : il représente 84,5 % de leurs dépenses en moyenne sur la période 1998-1999, contre seulement 76 % pour les entreprises appartenant à un groupe sur la même période. Cet écart notable peut être interprété comme étant révélateur de contraintes financières plus marquées : les entreprises indépendantes ne pouvant s'engager dans un projet de R & D si elles ne peuvent assumer une part très importante de son financement. Elles se révèlent, de ce fait, également moins dépendantes des financements en provenance de l'étranger que les entreprises appartenant à un groupe.

Ces résultats permettent de faire ressortir les difficultés à financer les dépenses de R & D : prépondérance des dépenses de personnel et frais généraux, importance des ressources internes et des financements publics, attribution des financements publics civils principalement à des entreprises recevant des financements militaires qui ne semblent pas contraintes financièrement, importance des financements en provenance du groupe...

**Graphique n° 17**  
**Financement des dépenses de R & D des groupes et non groupes, 1998-1999**



### *STRUCTURES FINANCIÈRES COMPARÉES DES ENTREPRISES*

Les structures financières des entreprises sont étudiées à partir des bases R&D du MENRT de 1987 à 1999 pour identifier les entreprises effectuant des dépenses de R&D, puis des bases innovations 1993, 1997 et 2001, pour déterminer les entreprises innovantes. Les entreprises innovantes sont définies comme étant les entreprises innovantes en produits ou procédés dans l'une de ces trois bases, dans la mesure où l'innovation est un processus lent qui n'est pas seulement déterminé par la structure financière de l'entreprise l'année de son innovation. Nous définissons donc une entreprise non innovante comme une entreprise n'ayant pas innové (dans les trois bases du SESSI) et ne réalisant pas de dépenses de R&D de 1987 à 1999 (dans les bases du MENRT). Nous utilisons également la base Diane de 1987 à 1999, afin d'obtenir des informations sur les structures financières et les caractéristiques générales de ces entreprises.

Les définitions et retraitements utilisés sont ceux de « la méthode d'analyse financière de la centrale des bilans » (2000). Les ressources des entreprises sont donc regroupées selon deux distinctions principales. D'une part, le financement propre, qui se compose des capitaux propres appelés, des amortissements et provisions et de l'amortissement crédit-bail, est distingué de l'endettement financier qui comprend l'ensemble des emprunts et la trésorerie passif. D'autre part, le financement stable, qui est composé des capitaux propres appelés, des amortissements et provisions et de l'ensemble des emprunts, est distingué de la trésorerie passif. Nous disposons toutefois d'une information réduite sur le crédit bail dans la base Diane. Pour cette raison, nous avons comparé les structures financières des différents groupes d'entreprises avec et sans le retraitement de crédit-bail. Les résultats ne sont pas fortement modifiés et les conclusions sont identiques avec les deux méthodes. Les statistiques présentées sont réalisées sur des échantillons ne comprenant pas les valeurs extrêmes. Les premiers résultats incluent l'ensemble des entreprises, quels que soient leurs chiffres d'affaires. Les seconds sont réalisés uniquement sur les GE, ce qui nous permet de contrôler l'influence de la taille de l'entreprise sur sa structure financière<sup>16</sup>.

#### *L'avantage des entreprises innovantes ou de R&D*

L'analyse comparée du financement des entreprises industrielles innovantes et non innovantes effectuée par Planès *et al.* (2002) sur la période 1994-1996 montre que les premières ont une structure financière plus saine que les secondes. Ils observent notamment que les entreprises innovantes sont caractérisées en moyenne par une structure de bilan où prédomine le financement par fonds propres et

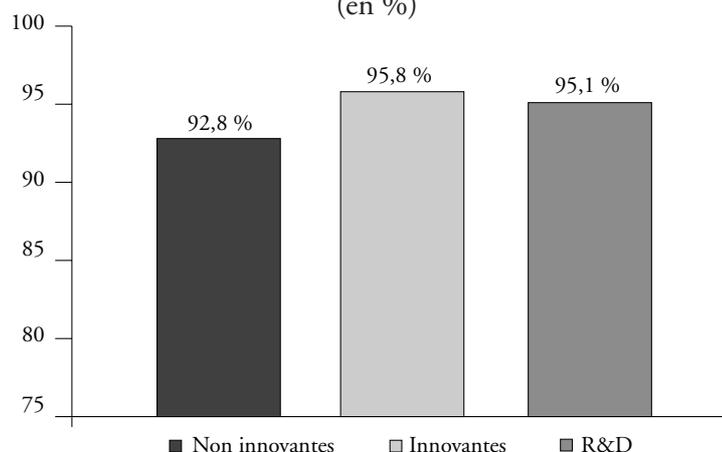
une profitabilité élevée. Elles obtiennent de ce fait, un accès au crédit à des taux avantageux et bénéficient, en outre, souvent de financements spécifiques à faible coût. Notre analyse du financement des projets innovants montre, cependant, que ces financements spécifiques, notamment publics, ne sont pas accessibles à l'ensemble des entreprises innovantes.

Leurs résultats peuvent suggérer que les entreprises françaises ne peuvent s'engager dans une activité d'innovation qu'à la condition de posséder une structure financière saine. Les auteurs observent néanmoins que cette situation n'est pas générale. Environ un tiers des firmes innovantes a subi sur la période des contraintes financières qui se reflètent dans le coût du crédit et peuvent être reliées à une moindre autonomie financière et une plus forte part de l'immatériel dans le projet innovant, lesquelles aggravent les risques de faillite et de crédit. Ces contraintes peuvent justifier l'abandon de projets innovants.

Les conclusions de Planès *et al.* (2002) sont globalement confirmées par nos résultats qui couvrent la période 1987-1999 et concernent, en outre, les entreprises effectuant des dépenses de R&D. La comparaison des structures de passif de bilan moyennes des entreprises innovantes, de R&D et non innovantes, révèle plusieurs grandes régularités qui caractérisent aussi bien les GE que l'ensemble des entreprises et sont vérifiées à la fois sur l'ensemble de la période et sur les différentes sous-périodes étudiées qui comprennent des échantillons d'entreprises distincts : 1987-1995, 1996-1999 et 1998-1999.

On observe, tout d'abord, que ce sont les entreprises innovantes qui possèdent les structures financières les plus solides et les entreprises

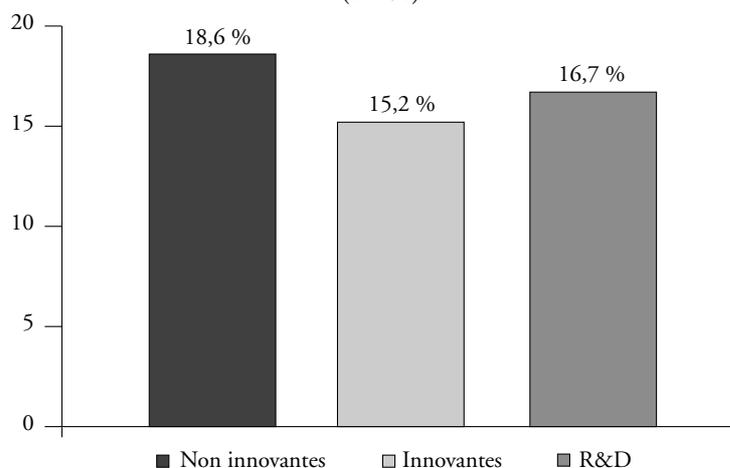
**Graphique n° 18**  
**Financement stable/Total ressources, 1998-1999**  
(en %)



non innovantes les moins favorables, la situation des entreprises de R&D se révélant intermédiaire. Ainsi, le poids du financement stable est relativement plus élevé dans les entreprises innovantes, puis dans celles effectuant des dépenses de R&D que dans les entreprises non innovantes (cf. graphique n° 18). Contrairement aux résultats de Planès *et al.* (2002), ces différences ne s'accroissent pas avec la taille des entreprises.

Cette hiérarchie reste exactement la même, quelle que soit la période et pour le groupe des GE comme pour l'ensemble des entreprises, si l'on s'intéresse à la part du financement propre dans le total des ressources des entreprises. Les entreprises non innovantes sont donc globalement les plus endettées : leur taux d'endettement financier s'élève en moyenne à 18,6 % sur la période 1998-1999, contre respectivement 15,2 % ou 16,6 % pour les entreprises innovantes ou effectuant des dépenses de R&D (cf. graphique n° 19).

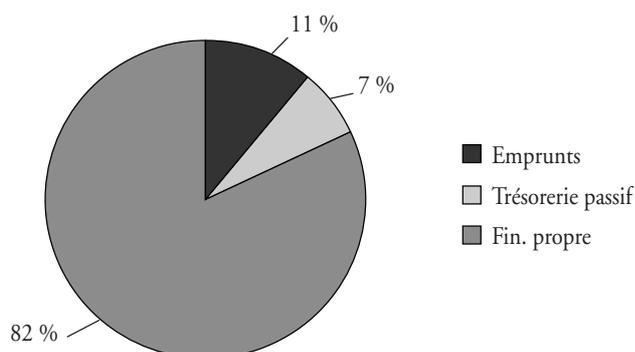
**Graphique n° 19**  
**Endettement financier/Total ressources, 1998-1999**  
(en %)



L'analyse détaillée de leur endettement financier montre que les entreprises non innovantes ne compensent pas leur manque relatif de fonds propres en empruntant davantage que les entreprises innovantes ou de R&D, mais par une trésorerie passive plus importante (cf. graphique n° 20). En effet, la part des emprunts dans le total des ressources des entreprises non innovantes ne diffère que très légèrement, à la hausse ou à la baisse selon les sous-périodes et le groupe d'entreprises étudié, de celle des entreprises innovantes - celle des entreprises de R&D est toujours la plus importante. En revanche, quelle que soit la période et

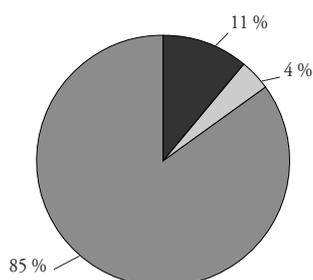
le groupe d'entreprises, la part de la trésorerie passif dans le total des ressources des premières reste la plus élevée : elle s'élève à 7 % en moyenne sur la période 1998-1999, contre respectivement 5 % et 4 % pour les entreprises innovantes et de R&D. Or, ces ressources correspondent à un endettement de court terme, qui se renouvelle à chaque période et n'est pas adapté au financement de dépenses de long terme, comme les projets d'investissement. L'augmentation de ces ressources étant généralement interprétée comme un signal défavorable, les entreprises non innovantes apparaissent donc relativement plus fragiles financièrement que les entreprises innovantes ou de R&D qui possèdent des ressources à la fois propres et stables plus importantes.

**Graphique n° 20**  
**Entreprises non innovantes 1998-1999**

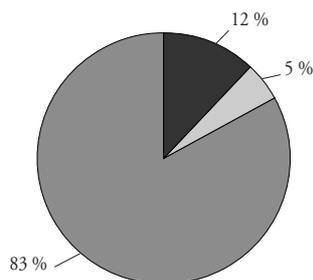


26

**Entreprises innovantes**  
**1988-1999**



**Entreprises R&D**  
**1998-1999**



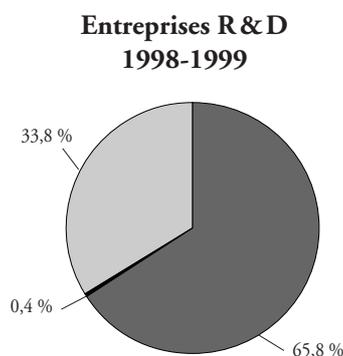
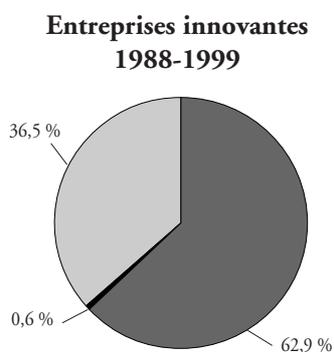
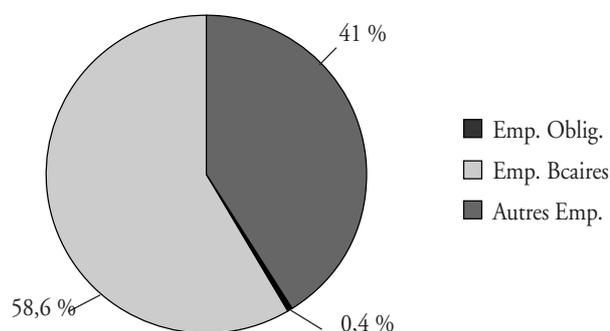
### *Les structures d'emprunts*

Le détail de la structure de leurs emprunts respectifs révèle également que, quelle que soit la période, les entreprises innovantes ou de R&D possèdent une structure d'emprunts comparable, contrairement aux

autres entreprises. En effet, si le poids des emprunts obligataires est toujours très faible (moins de 1 % des emprunts), la structure d'emprunt des entreprises innovantes ou de R&D se différencie nettement de celle des autres entreprises : les emprunts bancaires sont majoritaires pour ces dernières (58,6 % pour 1998-1999), alors que ce sont les autres emprunts, provenant notamment du groupe ou d'avances de l'État, qui sont majoritaires pour les premières (cf. graphique n° 21). Sur la même période, le poids des autres emprunts dans le total des emprunts des entreprises innovantes et de R&D s'élève respectivement à 62,9 % et 65,8 %. Les entreprises non innovantes sont donc globalement les plus dépendantes des banques.

Ces éléments semblent confirmer les difficultés de financement spécifiques liées aux projets innovants ou de R&D : une entreprise ne pourrait s'engager dans ces projets sans posséder une structure financière particulière : importance du financement propre, en provenance du groupe ou de l'État.

**Graphique n° 21**  
**Entreprises non innovantes 1998-1999**





Notre analyse du financement des projets innovants et de R & D des entreprises françaises ainsi que de leurs structures financières semble conforter à la fois la présence de contraintes financières spécifiques et le fait que l'aide publique ne permet pas de desserrer suffisamment ces contraintes. En effet, en raison de caractéristiques marquées, en termes de risque et de rentabilité, mais aussi de garantie ou d'information, les investissements innovants ou de R & D apparaissent dépendants de l'octroi de financements spécifiques : avances de l'État, ressources en provenance du groupe, capital-risque...

Or, certains de ces financements apparaissent encore trop limités - notamment le capital-risque - et toutes les entreprises ne semblent pas bénéficier des mêmes conditions d'accès à ces financements - en particulier, les financements publics apparaissent trop concentrés. Ils sont principalement constitués de financements défense fréquemment associés à des commandes de l'État et bénéficient prioritairement aux grands groupes spécialisés dans la recherche défense plutôt qu'aux PME. Ces dernières réalisent pourtant une part conséquente de ces investissements et subissent des contraintes financières plus lourdes.

Les problèmes de financement qui en résultent semblent donc plus importants pour certaines entreprises - les PME, et plus particulièrement les PME indépendantes - et aussi à certaines périodes - notamment lors de chocs conjoncturels. Ces résultats suggèrent la nécessité à la fois de mener des investigations empiriques supplémentaires pour identifier précisément les catégories d'entreprises concernées par ces contraintes financières et d'orienter davantage l'aide publique en direction de ces entreprises. La réduction de ces contraintes peut permettre, en effet, de développer les investissements innovants et de R & D des entreprises françaises.

Ainsi, les mesures de soutien direct, les incitations fiscales, les mécanismes de garantie, mais aussi le soutien de l'État au développement du capital-investissement et du capital-risque devraient prendre en compte ces contraintes financières, et pas seulement l'existence de rendements sociaux. Les coûts d'accès et d'information étant une source importante de ces contraintes devraient également être réduits en regroupant les aides ou en modifiant les procédures d'attribution. Les nouvelles mesures en faveur de l'innovation prises par le gouvernement français en décembre 2002, qui visent à simplifier les circuits d'aides à l'innovation, à soutenir les entreprises jeunes et de petite taille et à proposer des solutions pour le développement du capital-risque, vont dans le sens de ces recommandations. Enfin, l'aide publique doit veiller, en liaison avec les politiques monétaire et budgétaire, à ne pas aggraver les effets de chocs conjoncturels qui affectent déjà fortement ce type d'investissement. Lors de la récession

de 1993, les entreprises ont ainsi été confrontées à la fois à des conditions de financement plus sévères (augmentation des taux, baisse du volume des financements...), à une baisse de l'activité et à une réduction de l'aide publique à la R&D.

### NOTES

1. Cf. Fremann & Strauss-Kahn (2002).
2. Définie comme la différence entre le coût réel des financements externes et celui des financements internes, elle est affectée par les caractéristiques de l'entreprise et du projet, notamment informationnelles.
3. Cf. Belin (2002).
4. La France se situe en 10<sup>ème</sup> position en Europe en termes d'intensité des investissements en capital-risque (montants investis en pourcentage du PIB), cf Dubocage (2002).
5. 79 % des entreprises innovantes réalisent des dépenses de R&D de façon interne (Base « Innovation 1997 »).
6. Nous n'exploitons pas la partie de l'enquête concernant la perception des obstacles financiers à l'innovation dans la mesure où les PME n'indiquent pas qu'elles supportent des contraintes financières plus lourdes que les GE contrairement à ce qu'indiquent les données objectives (notamment le coût apparent du capital, cf. CNCT 1999), ce qui peut s'expliquer par l'existence dans les GE d'un interlocuteur spécialisé, d'un service financier, d'un plus grand nombre de partenaires financiers, d'une plus grande expérience...
7. Qui font partie des dettes à court terme.
8. Roux (1998).
9. Cf. MENRT (1996).
10. Cf. Hall *et al.* (1986) ou Lach & Schankerman (1988).
11. Concernant le rôle d'information des liquidités cf. Webb (1993).
12. Sur la période 1998-1999, la recherche fondamentale et la recherche appliquée représentent respectivement 2 % et 27 % de la DIRD des entreprises défense, contre 6 % et 28 % de celles recevant un financement civil et 5 % et 31 % de celles sans financement public. Sur la même période, les entreprises défense ne réalisent que 14 % de la recherche fondamentale et 27 % de la recherche appliquée des entreprises françaises.
13. Le MENRT retient dans la notion de groupe « une soixantaine de groupes français particulièrement impliqués dans les activités de R&D et les entreprises sous contrôle étranger ».
14. Le financement « propre » diffère des capitaux propres. Il est calculé par solde à partir du budget total de R&D dont on déduit le financement public, les financements des autres entreprises et les financements étrangers.
15. Cf. Gertner, Scharfstein & Stein (1994).
16. Il s'agit des entreprises dont le CA est supérieur à 25 000 KF, les PME sont en nombre trop limité dans certains groupes pour obtenir des résultats cohérents.

*BIBLIOGRAPHIE*

- BELIN J. (2002), « Le financement de l'innovation, bilan empirique et théorique », Rapport pour la Fondation Banque de France.
- COHEN E. & J-H LORENZI (2000), « Des politiques industrielles aux politiques de compétitivité en Europe » in *Politiques Industrielles pour l'Europe*, Rapport du CAE, E. Cohen et J-H. Lorenzi eds., La Documentation française, p.9-171.
- COMMISSION DES COMMUNAUTÉS EUROPÉENNES (2002), « Plus de recherche pour l'Europe, Objectif : 3 % du PIB », septembre.
- DUBOCAGE E. (2002), « Le capital-risque : un tuteur pour les jeunes pousses », *Le 4 Pages du SESSI*, 165.
- FREMANN P.M. & STRAUSS-KAHN M.O. (2002), « Le financement des entreprises de la nouvelle économie », *Bulletin de la Banque de France*, n°97, p. 57-74.
- GERTNER R.H. , SCHARFSTEIN D.S. & STEIN (1994), « Internal versus external capital markets », *The Quarterly Journal of Economics*, 109 (4), p.1211-30.
- GUILLAUME H., (1998), *Rapport de mission sur la technologie et l'innovation*, [www.finances.gouv.fr/innovation/guillaume](http://www.finances.gouv.fr/innovation/guillaume).
- GUILLAUME H., (2000), « Le soutien public à l'innovation et à la recherche développement » in *Politiques Industrielles pour l'Europe*, Rapport du CAE, E. Cohen et J-H. Lorenzi eds., La Documentation Française, p.235-241.
- HALL B. H., GRILICHES Z. ET HAUSMAN J.A., (1986), « Patents and R&D : Is There a Lag? », *International Economic Review*, 27 (2), 235-283.
- LACH S. et SCHANKERMAN M., (1988), « Dynamics of R&D and Investment in the Scientific Sector », *Journal of Political Economy*, 97(4), p880-904.
- LHOMME Y. (2001), « Le financement de l'innovation technologique dans l'industrie », *Le 4 Pages des Statistiques Industrielles*, SESSI, n°156.
- MENRT (1999), *Recherche et développement dans les entreprises, Résultats 1996*, n°108, mars.
- MENRT (2000a), *Recherche et développement en France, Résultats 1997*, n°114, mars.
- MENRT (2000b), *Recherche et développement en France, Résultats 1998*, n°117, octobre.
- MULDUR U. (2000) « L'allocation des capitaux dans le processus global d'innovation est-elle optimale en Europe ? » in *Politiques Industrielles pour l'Europe*, Rapport du CAE, E. Cohen et J-H. Lorenzi eds., La Documentation française, p.219-234.
- PLANES B., BARDOS M., AVOUYU-DOVI S. & SEVESTRE P. (2002), « Financement des entreprises industrielles innovantes : contraintes financières et risque », *Bulletin de la Banque de France*, n°98, p. 67-85.
- ROUX M. (1998) « Pour en finir avec les divergences entre financeurs et innovateurs », *Vie et Sciences Économiques*, n° 151-152, p.52-59.
- WEBB D.C. (1993) « Trade-Off between Cash Flow and Net Present Value », *Scandinavian Journal of Economics*, 91 (1), p.65-75.