

Innovation technologique et systèmes financiers

-Juin 2003-

Projet financé par la Fondation Banque de France

- « Le financement de l'innovation : Bilan empirique et théorique ».....p. 2.
- « L'influence des caractéristiques de l'entreprise sur son comportement d'investissement en R&D : le rôle des contraintes de financement ».....p. 33.
- « Le Financement de l'Innovation et de la R&D en France : Evolutions Récentes ».....p. 77.

Responsable du projet : Jean-Yves CARO

Equipe de recherche : Jean BELIN^{*}, Jean-Yves CARO^{**}, Marianne GUILLE^{*} et Catherine LUBOCHINSKY^{***}.

^{*} CEFIB, Université Panthéon-Assas.

^{**} ISAD, Université Panthéon-Assas.

^{***} Directrice du DESS Finance de l'Université Panthéon-Assas.

Le financement de l'innovation

Bilan empirique et théorique*

La littérature économique sur le financement de l'innovation s'est fortement développée ces dernières années. Nous tentons de faire un bilan des principaux enseignements théoriques et empiriques de ces travaux. Nous étudions le financement de l'innovation sous l'angle des contraintes financières et des imperfections du marché des capitaux. L'intérêt majeur de cette approche est de faire ressortir les problèmes de financement pouvant affecter les investissements dans un projet innovant, que celui-ci ait un haut rendement social et un faible rendement privé, ou soit au contraire caractérisé par un haut rendement privé. Nous analysons, dans une première partie, les spécificités du financement de l'innovation. Nous étudions les problèmes de financement affectant l'innovation et les modes de financement les plus adaptés. Dans une seconde partie, nous présentons les résultats des études empiriques réalisées sur le sujet afin d'évaluer la pertinence de ces hypothèses.

Le développement des technologies constitue la principale source de soutien à la croissance de l'activité à long terme¹. Il influence fortement la nature des biens produits, les techniques de production, les demandes de facteurs et, plus généralement, toutes les structures organisationnelles des entreprises. Néanmoins, les déterminants de l'innovation demeurent encore mal connus. Plusieurs pistes complémentaires sont explorées: le rôle de l'environnement économique, des caractéristiques de l'entreprise ou de son capital humain, du coût des investissements et, enfin, des conditions de financement de cet investissement. Nous nous intéressons dans cet article à ce dernier aspect.

Les progrès théoriques réalisés sur les conséquences des imperfections du marché des capitaux, la plus grande disponibilité des bases de données et les avancées sur l'économétrie des données de panel ont permis un fort développement de la littérature économique sur le financement de l'innovation ces dernières années. Nous tentons de faire un bilan des principaux enseignements de ces travaux.

* Nous remercions la Fondation Banque de France pour son soutien financier ainsi que le Professeur Franklin R. Edwards et le programme « Fulbright » pour nous avoir permis d'effectuer en partie cette recherche à l'Université de Columbia (USA). Les opinions exprimées et les erreurs qui pourraient subsister restent cependant sous l'entière responsabilité des auteurs.

¹ Blondel, Bartoloti, Paillard et Robin-Champigneul [1999].

Ce travail nous permet de répondre à plusieurs interrogations. Quelle est la spécificité du financement de l'innovation ? Quels sont les problèmes associés ? Quelle est l'influence du système financier (réponses apportées et systèmes les mieux armés) ? Quelles sont les populations d'entreprises les plus fortement touchées par les problèmes de financement de l'innovation ?

Nous étudions le financement de l'innovation sous l'angle des contraintes financières et des imperfections du marché des capitaux. D'après cette littérature, en présence d'imperfections sur le marché des capitaux (accès imparfait, problème d'information, imparfaite substituabilité des sources de financement, coût de mise en œuvre des contrats ...), le coût réel des financements externes² peut différer du coût des financements internes et comprendre une prime de financement externe³. Cette prime dépend du degré d'imperfection, du type d'entreprise ou de projet ainsi que du montant de la richesse nette de l'emprunteur. Elle renchérit le coût réel des financements et modifie alors les demandes de facteurs de certaines entreprises.

Les modélisations présentées montrent qu'en agissant sur les conditions de financement, les imperfections financières influencent le volume de dépenses (effet coût ou volume des financements). Elles peuvent également affecter le type de dépenses (choix des dépenses servant le plus facilement de garantie ou transmettant le plus d'information). Elles enseignent également que certaines entreprises seront plus touchées que les autres (entreprises ayant peu de garanties, de petites tailles ou récentes).

L'intérêt majeur de ces théories est de faire ressortir les problèmes de financement pouvant peser sur les investissements dans un processus innovant, que celui-ci ait un haut rendement social et un faible rendement privé, ou soit au contraire caractérisé par un haut rendement privé.

Nous analysons, dans une première partie, les spécificités du financement de l'innovation. Pour cela, nous étudions les problèmes de financement affectant l'innovation et les modes de financement les plus adaptés. Dans une seconde partie, nous présentons les résultats des études empiriques réalisées sur le sujet afin de connaître la portée de ces raisonnements.

² Le coût réel des financements comprend le taux appliqué à l'entreprise plus l'ensemble des coûts supplémentaires liés au financement externe (prix implicite du rationnement, recherche de nouveaux partenaires, coût de production de l'information...).

³ Différence entre le coût réel des financements externes et le coût des financements internes.

I- Spécificités du financement de l'innovation

Nous commençons par analyser les caractéristiques des investissements dans un projet innovant. Cette démarche nous permet ainsi faire ressortir les problèmes de financement qui peuvent apparaître. Nous cherchons ensuite à savoir si, d'un point de vue théorique, un mode de financement est plus approprié. Nous montrons alors que le développement récent des organismes de capital-risque permet de répondre en partie aux problèmes soulevés.

A- Les problèmes de financement pesant sur l'innovation:

La définition de l'innovation technologique que nous reprenons est celle du manuel d'Oslo de l'OCDE. «Elle comprend les produits ou procédés technologiquement nouveaux, ainsi que les améliorations technologiques importantes de produits et de procédés existants»⁴. Cinq étapes dans le processus d'innovation peuvent être distinguées. Il s'agit de la recherche exploratoire, de la recherche et développement, de la préparation du lancement industriel et commercial, de l'industrialisation et la fabrication, et de la commercialisation.

Toutes les innovations ne suivent pas forcément ce cheminement et n'entraînent pas forcément des problèmes de financement. L'innovation peut, dans certains cas, être seulement une amélioration de l'existant avec une prise de risque et une incertitude limitée. Néanmoins, dans leur grande majorité, les investissements nécessaires au processus d'innovation ont des caractéristiques très différentes des investissements traditionnels.

1- Les caractéristiques d'un projet innovant

L'analyse de ces caractéristiques en terme de risque, rentabilité, incertitude, garantie ou information transmise nous permet, en liaison avec les différentes approches concernant le financement, de cerner les problèmes de financement qui peuvent apparaître. Ces caractéristiques s'appliquent à toutes les phases du processus d'innovation même si elles sont plus ou moins prononcées dans certaines phases du projet.

a- Risque, rentabilité et incertitude

S'engager dans un projet innovant est une activité risquée dont le produit est incertain, en particulier au stade de la recherche (voir Scherer [1998]). Rien ne garantit qu'une recherche mène aux découvertes espérées. Les stades allant du développement à la préparation du lancement industriel et commercial, quant à eux, mêlent incertitudes et risques. Passer de la découverte de laboratoire à sa mise en œuvre industrielle implique souvent de surmonter ou contourner toute une série d'obstacles technologiques dont certains peuvent retarder ou modifier sensiblement le projet. A ces données intrinsèques s'ajoute un risque d'amoralité important, le travail des scientifiques et des ingénieurs étant difficile à contrôler.

⁴ « Ces innovations peuvent être réalisées par une entreprise en s'inspirant des concurrents (innovation incrémentale). Elles peuvent être beaucoup plus radicales, lorsque l'entreprise innovante est la première à occuper un marché.» :SESSI

Le risque demeure important lors de la phase de commercialisation. La réussite du produit ou procédé ne tient pas forcément à ses qualités intrinsèques mais «dans sa faculté à faire sens aux yeux des individus et à entrer dans les usages sociaux» (Alter [2000]).

En raison de cette succession d'étapes et des difficultés à surmonter lors de chacune d'elles, le processus d'innovation prend généralement un certain temps. A court terme ou moyen terme le retour sur investissement est nul. La rentabilité des investissements n'apparaît que dans le long terme (Holmstrom [1989]).

Il est donc particulièrement difficile à un investisseur extérieur à l'entreprise de sélectionner les «bons» projets lorsqu'il s'agit d'investissements de long terme dans un projet innovant. Cette sélection s'avère plus facile lorsqu'il s'agit de projets moins risqués et ayant une rentabilité à plus court terme (Leland et Pyle [1977]).

b- Garanties

Une difficulté supplémentaire vient s'ajouter à celles déjà recensées. Elle provient de la non-redéployabilité (Shleifer et Vishny [1992]) des actifs utilisés ou obtenus et donc de leur faible efficacité en terme de garantie.

La majorité des investissements dans les projets innovants est consacrée aux dépenses en personnels ou frais généraux. A titre d'exemple, nous pouvons étudier la structure des dépenses en R&D⁵. Les dépenses courantes (dépenses en personnel ou frais généraux) représentent 93% des dépenses internes de R&D (avec respectivement 51% et 42% pour les dépenses en personnel et frais généraux, voir Belin et Guille [2002]). La part déjà réduite⁶ des dépenses en capital est en outre consacrée à des actifs relativement vite dépréciables (micro-ordinateurs, logiciels....) et ayant peu d'usages alternatifs. Ils intéressent potentiellement moins d'acheteurs et leur valeur ainsi que leur liquidité sont réduites. Ces types de dépenses ne peuvent alors pas être considérés comme des garanties efficaces.

Des problèmes similaires (de redéployabilité) apparaissent sur les résultats du processus d'innovation, qu'il s'agisse de savoirs scientifiques, de droits de propriété intellectuelle ou de produits. Ces actifs sont peu redéployables et souvent sujets à des taux d'obsolescence importants.

En cas d'échec, les prêteurs ne recevront qu'une très petite part de leur investissement initial (cette part est déjà réduite dans le cas d'un investissement matériel). Ils seront donc incités à refuser des financements ou à en augmenter le coût, à moins que l'information transmise par l'entreprise ne les conforte dans leur action de prêt.

c- Information transmise par la firme

Néanmoins, dans le cas d'investissements dans des projets innovants, la qualité du signal envoyé aux investisseurs est généralement faible et ceux-ci ont plus de difficultés à distinguer les bons projets des autres. Les observateurs extérieurs comprennent moins bien les projets

⁵Il s'agit de la seule façon de disposer d'informations statistiques sur la composition de ces dépenses. En outre, 79% des entreprises qui innover réalisent des dépenses de R&D de façon interne (Source base "innovation 97").

⁶ Pour les dépenses en R&D (seul type de dépenses dont nous connaissons la structure) 7% des dépenses sont des dépenses en capital.

innovants que les projets traditionnels⁷. En raison de la faible capacité de ces investissements à dégager un revenu à court terme, les prêteurs ne peuvent pas non plus utiliser celui-ci pour anticiper la rentabilité future du projet (Arrow [1962]).

Le différentiel d'information en faveur de l'emprunteur est donc beaucoup plus important dans le cas de firmes engagées dans un processus d'innovation que dans celui d'entreprises ordinaires. Il pourrait être réduit si l'entrepreneur communiquait ses informations⁸, mais celui-ci subit un conflit d'intérêts particulièrement prononcé. D'un côté, pour rassurer les investisseurs extérieurs et s'assurer de conditions financières avantageuses (moins contraignantes), il doit communiquer sur son projet. Cependant, la réussite commerciale du processus d'innovation nécessite secret et discrétion. Le niveau d'information sensible est vite atteint. C'est pourquoi, d'un autre côté, la prudence l'incite à ne pas révéler d'informations qui puissent être utiles aux concurrents (Bhattacharya et Ritter [1983] ou Levin, Klevorick, Nelson et Winter [1987]) et à ne pas réduire l'asymétrie.

Les projets innovants ont donc des caractéristiques marquées⁹. Il s'agit généralement d'investissements risqués. Leur rentabilité est liée au potentiel de croissance à long terme de l'entreprise. Ces investissements représentent des garanties peu efficaces pour les apporteurs de capitaux. Les relations entre l'entrepreneur et l'investisseur sont en outre marquées par une importante asymétrie d'information.

2- le financement de l'innovation et de la R&D

L'analyse de ces caractéristiques permet, en liaison avec la littérature sur les contraintes financières, de relever les problèmes de financement qui peuvent apparaître.

Dans un environnement parfait, le coût réel des financements supporté par l'entreprise serait équivalent au coût d'opportunité de ces fonds (Théorème de Modigliani et Miller [1958]). Les caractéristiques du projet et de l'entreprise n'auraient alors aucun effet sur les conditions de financement. Le mode de financement n'aurait également aucune importance.

Cependant, les imperfections du marché des capitaux modifient le comportement des apporteurs de capitaux. Ne pouvant acquérir de l'information sans coût, ces derniers mettent en place des mécanismes de sélection et d'incitation qui renchérissent le coût des financements externes. La différence entre le coût des financements externes et celui des financements internes ou «prime de financement externe» varie en fonction de trois éléments: les caractéristiques de l'entreprise (caractéristiques générale et montant de la richesse nette),

⁷ « L'expérience acquise ou les réalisations passées observées n'offrent que peu d'informations pour évaluer les perspectives de nouveaux projets » : Guiso [1998].

⁸ Les innovateurs sont, en effet, généralement plus aptes que les investisseurs à évaluer les avantages et les propriétés technologiques de leur projet et donc ses chances de succès.

⁹ L'approche de l'innovation que nous avons utilisée précédemment est celle communément admise dans l'analyse économique. Néanmoins, d'autres approches, notamment sociologiques, sont proposées et soulèvent des problèmes encore plus complexes. Ainsi, d'après Alter [2000] « les méthodes mises en œuvres pour innover ne sont (donc) pas soumises directement à des principes de gestion «rationnels». Les entrepreneurs ne disposeraient pas toujours des informations nécessaires à la détermination de la rentabilité future. Les dépenses dans les projets innovants résulteraient alors largement de croyances et la transgression des normes en vigueur serait une des conditions du processus d'innovation ». On comprend alors que les agents (investisseurs individuels, banques ...) aient du mal à évaluer ces projets et à les financer.

celles du projet et celles du système (degré d'imperfection et chocs conjoncturels) dans lequel évolue l'entreprise.

L'existence de cette prime de financement externe augmente le coût réel des financements et contraint les demandes de facteurs de certaines entreprises. La modification des demandes de facteurs peut consister en une baisse du volume des dépenses mais aussi en une modification du type de dépenses.

En raison de leurs caractéristiques, les investissements dans les projets innovants devraient fortement subir les contraintes financières¹⁰. Trois grands problèmes soulevés par le financement de l'innovation peuvent être relevés.

Tout d'abord, en raison des imperfections du marché des capitaux et des caractéristiques des investissements innovants, ce type d'investissement devrait supporter une prime de financement externe élevée¹¹. Certains projets innovants ne se feront donc pas alors qu'ils auraient été rentables au taux d'intérêt «normal» (non augmenté de la prime de financement externe). D'autres projets seront abandonnés avant l'achèvement en raison du manque de capitaux «patients» (voir Choinel [1998]).

Cette prime dépendant également des caractéristiques de l'entreprise, certaines entreprises devraient être plus fortement affectées. L'âge, la taille, le type de propriété ou la structure financière de l'entreprise seraient ainsi des éléments influençant fortement la présence des contraintes financières. L'impact sur l'innovation future pourra être important dans la mesure où, pour certaines entreprises (les petites par exemple), l'investissement en R&D semble dans certaines études plus productif (il débouche plus souvent sur une innovation).

Enfin, les caractéristiques du système financier ou les chocs conjoncturels affectant l'économie pourraient modifier la prime de financement externe et l'ampleur des contraintes financières. En raison des coûts d'ajustement importants caractérisant les investissements en R&D (voir Hall, Griliches et Hausman [1986] ou Lach et Schankerman [1988]), une réduction de ce type d'investissement, consécutive à un choc, pourrait perdurer.

¹⁰ Planes [2002] montre que près d'un tiers des entreprises ayant eu un projet technologiquement innovant entre 1994-1996 ont déclaré subir des contraintes financières.

¹¹ Les résultats de Planes [2002] indiquent que les coûts apparents des financements de l'ensemble des entreprises innovantes (à taille, secteur d'activité et degré d'investissement comparables) sont plus bas que ceux des entreprises traditionnelles. Deux éléments peuvent être avancés pour expliquer ce résultat. D'une part, les entreprises qui peuvent s'engager dans une activité innovante ont une structure financière plus solide que les entreprises traditionnelles (cet aspect n'est pas pris en compte dans la comparaison). D'autre part, le coût apparent des financements est un mauvais indicateur du coût réel des financements (taux d'intérêt plus prime de financement externe). Il faut prendre en compte le coût apparent des financements mais aussi les coûts entraînés par le rationnement ou la recherche de nouveaux partenaires financiers (coût, volume, accessibilité).

B- Les avantages et inconvénients respectifs des différentes formes de financement

En raison de l'importance de la prime de financement externe affectant les projets innovants, l'autofinancement sera le mode de financement privilégié de ce type d'investissement. Mais nous pouvons nous demander parmi les autres modes de financement, quel est celui qui permet de résoudre le plus efficacement les problèmes d'asymétrie d'information et de hasard moral.

Notre objectif est de déterminer si le système bancaire est mieux armé pour financer l'innovation que le système de marché et si d'autres solutions ou instruments financiers que ceux traditionnellement utilisés par ces systèmes (respectivement la dette ou le financement par actions) permettent de répondre aux problèmes de financement de l'innovation. La littérature sur le financement de l'innovation s'est en effet orientée ces dernières années sur le rôle du capital-risque et sur l'impact de l'intervention publique.

Les références empiriques utilisées ne concernent pas spécialement les entreprises innovantes mais les entreprises en général. L'aspect économétrique du financement de l'innovation sera spécifiquement étudié dans la deuxième partie

1- Financement bancaire ou financement par le marché

a- Le financement bancaire

Plusieurs arguments peuvent être avancés afin de justifier un financement bancaire (ou financement par dette) de l'innovation: son rôle de signal, l'avantage informationnel des intermédiaires financiers, la relation de long terme qu'il permet, la réduction des coûts qu'il peut entraîner et la confidentialité de l'information qu'il préserve.

L'argument le plus utilisé est que le financement par dette peut servir de signal sur la qualité du projet et sur le contrôle exercé du dirigeant. D'après Jensen et Meckling [1976], Jensen [1986], Myers et Majluf [1984], Ross [1977], Myers [1984], en raison de la qualité d'information véhiculée par ce mode de financement, l'endettement devrait être préféré à l'émission d'actions. L'endettement est vu comme un signal positif dans la mesure où le manager qui a recours à ce mode de financement a conscience des coûts de faillite entraînés en cas de non remboursement. Il privilégie également cette source de financement quand l'émission d'actions n'est pas favorable aux actionnaires existants. En outre, l'endettement réduit les « cash flows » et évite ainsi les comportements opportunistes du manager.

Ce rôle de signal du prêt bancaire semble confirmé par les études empiriques. James [1987] a fait ressortir les effets positifs sur la valeur boursière de l'entreprise de l'annonce de nouveaux arrangements bancaires. Crepon et Duguet [2002], à partir d'une étude des effets du financement bancaire et des aides à la création d'entreprises sur la longévité des nouvelles entreprises, montrent que l'obtention d'un prêt améliore fortement les chances de survie de l'entreprise. Ce résultat peut s'interpréter comme un signal positif de l'obtention d'un prêt bancaire.

Le second argument réside dans l'avantage informationnel¹² que les intermédiaires bancaires sont susceptibles de posséder. Cet avantage proviendrait de l'information acquise par la gestion des comptes de ces entreprises (Diamond [1984]) et les relations de long terme qu'ils entretiennent avec les entreprises (Mayer [1988] ou Shleifer et Summers [1988]).

Les études empiriques réalisées sur le sujet valident en partie ces enseignements. La connaissance de l'entreprise et du marché apparaît être un aspect déterminant de la relation de financement, notamment pour les petites entreprises. Dunkelberg [1998], montre ainsi, à partir des réponses à une enquête, que pour les petites entreprises la connaissance de l'entreprise et du marché par la banque est l'aspect le plus important de la relation de financement. D'autres études empiriques confirment cet avantage informationnel provenant de l'existence d'une relation de financement (Petersen et Rajan [1994] ou Cole [1998]). En revanche, la durée de la relation de financement (Petersen et Rajan [1994] ou Cole [1998]) ou le fait que la firme dispose d'un compte de dépôts ou d'autres services n'aurait aucune incidence sur les conditions de financement.

Le troisième argument est lié à la durée de la relation entre l'intermédiaire financier et l'entreprise. Ainsi, en plus de l'obtention d'informations régulières, la relation de long terme qu'entretiennent la banque et l'entreprise permettrait de disposer de capitaux patients et de s'assurer contre le risque intertemporel (Allen et Gale [1995]).

La spécialisation de l'intermédiaire financier (il peut s'agir d'une banque mais également d'un organisme de capital-risque) constitue le quatrième argument en faveur d'un financement bancaire de l'innovation. Cette spécialisation réduirait et éviterait une répétition des coûts d'évaluation. Elle permettrait ainsi de diminuer le coût des financements.

Enfin, à la différence du marché, l'information n'a pas besoin d'être publique. L'entreprise pourrait donc lever en partie l'asymétrie d'information et préserver la confidentialité de l'information vis à vis de ses concurrents (Bhattacharya et Chiesa [1995] ou Yosha [1995]).

Ce type de financement de l'innovation présente également des inconvénients. A la différence d'un financement par actions, la rémunération n'est pas liée aux résultats de l'entreprise. Les intérêts sont généralement fixes¹³ et payés à des intervalles réguliers. Le financement par dette nécessite alors un revenu stable pour le paiement des intérêts ce qui ne constitue pas une caractéristique des projets innovants. En cas de non-paiement l'absence de liquidités pourra entraîner la défaillance et l'arrêt du projet.

La rémunération des prêteurs n'étant pas liée aux résultats de l'entreprise ces derniers exigent également des actifs gageables leur garantissant une certaine rémunération même en cas d'échec. Or comme nous l'avons relevé, les actifs utilisés ou obtenus par le processus d'innovation ne sont pas très efficaces en terme de garantie.

Enfin, l'augmentation du taux d'intérêt ne constitue pas une solution adéquate pour compenser la prise de risque et garantir un certain revenu à la banque. D'une part, il existe une certaine limite au niveau des taux d'intérêt pratiqué par les banques (taux d'usure). Et

¹² Cet avantage améliorera les conditions de financement qu'il serve de signal ou qu'il permette de déterminer plus correctement les conditions de financement.

¹³ Ils peuvent également être variables mais dépendent des variations des taux d'intérêt de références et non de la situation de l'entreprise.

d'autre part, comme l'ont montré Stiglitz et Weiss [1981], l'augmentation des taux pourrait entraîner des problèmes de sélection adverse et d'aléa moral et aller ainsi à l'encontre du but recherché.

b- Le financement par le marché

Le financement par le marché et essentiellement le financement par actions¹⁴ n'apparaît pas non plus totalement adapté, même s'il permet de répondre à certains problèmes. L'avantage essentiel du financement par le marché réside dans les caractéristiques de l'instrument financier utilisé, l'action. En tant que droit de propriété, la rémunération de l'actionnaire évolue avec la valeur de l'entreprise. L'entreprise n'est donc pas obligée, à première vue¹⁵, de dégager des revenus stables rapidement pour rémunérer ses apporteurs de capitaux.

Un autre avantage réside dans la diversité d'opinions présente sur les marchés financiers. A la différence d'un financement par des intermédiaires financiers où la décision d'investissement est déléguée à un manager (ce qui réduit les coûts d'information mais réduit la diversité d'opinion) le financement par le marché implique que chaque participant acquière l'information et prenne sa propre décision. Pour cette raison, le financement de l'innovation par le marché serait supérieur à un financement par l'intermédiaire financier si la diversité d'opinion est assez élevée et l'information peu coûteuse (Allen et Gale [1999]).

Enfin, à la différence d'un financement bancaire qui semble plus efficace pour se protéger du risque intertemporel, le financement par le marché et la diversification des portefeuilles permettraient de se protéger plus efficacement contre le risque interindividuel (Allen et Gale [1995]).

Le financement de l'innovation par le marché (via les actions), n'apparaît toutefois pas totalement adapté au financement de l'innovation. Quatre types d'arguments apparaissent dans la littérature. Le premier argument avancé est que toutes les entreprises n'ont pas accès aux marchés financiers ou à un financement par actions¹⁶ (voir Cieply [1996] dans le cas français). Ce problème touche particulièrement les petites entreprises qui, comme nous l'avons constaté, constituent une des populations d'entreprises innovantes les plus contraintes financièrement.

Le second argument est que ce type de financement nécessite de distribuer l'information à un grand nombre de participants. Cette diffusion de l'information devra être d'autant plus importante que l'actionnariat n'est pas concentré. Or, d'une part la diffusion de l'information est peu recommandée pour les investissements dans des projets innovants et d'autre part, les coûts d'acquisition de l'information sont répétés pour chaque actionnaire.

Le troisième argument réside dans le court termisme dont peuvent faire preuve les actionnaires. Ces derniers recherchent principalement la rentabilité à court terme. Les

¹⁴ Nous ne traitons pas du financement par obligations qui représente seulement 0.30% du financement total d'un projet innovant (voir Belin et Guille [2002]). Ce type de financement supporte à la fois les inconvénients d'un financement par dette et ceux d'un financement par actions.

¹⁵ On peut s'interroger sur le rôle de signal exercé par les dividendes par exemple.

¹⁶ Le propriétaire peut toujours céder des parts de sa société même si celle-ci n'a pas accès aux marchés financiers mais ces cessions seront limitées et destinées essentiellement à des proches dans la mesure où il n'existe pas de marché pour assurer leur liquidité.

investissements dans les projets innovants ne seront alors que peu valorisants pour l'entreprise et les entreprises innovantes auront des difficultés à trouver des financements sur le marché.

Le dernier argument est lié aux problèmes d'incitations. Si les droits de propriété ne sont pas détenus par un nombre restreint d'actionnaires, la dilution du capital pourra inciter le manager à adopter des comportements opportunistes. En outre, l'entreprise innovante ou son dirigeant sont réticents à l'idée de réduire leur pouvoir de décision et à diluer son capital (Tyebee-Vickery [1988])

Nous pouvons constater que les avantages d'un financement par dette tiennent essentiellement à la nature de l'intermédiaire et que l'instrument financier n'est lui pas tout à fait adapté au financement de l'innovation. Le financement par le marché présente des avantages liés à l'instrument financier utilisé alors que l'offreur de fonds ne présente pas toutes les caractéristiques nécessaires au financement de l'innovation. Les résultats de Giudici et Paleari [2000] obtenus par une enquête réalisée auprès de petite entreprises italiennes innovantes confirment ces conclusions. Les financements traditionnels ne répondent pas aux attentes de ces entreprises.

2- L'apport du capital-risque et les «angel» investisseurs

Devant les difficultés de financement de l'innovation et les problèmes soulevés par les modes de financement existants, les recherches sur le financement de l'innovation se sont concentrées ces dernières années, au niveau théorique, sur l'analyse du rôle du capital-risque. Nous pouvons distinguer deux types d'intervenants: les organismes de capital-risque qui, dans une certaine mesure, disposent des avantages des intermédiaires financiers et les «angel» investisseurs, dont les caractéristiques se rapprocheraient d'investisseurs individuels.

a- les organismes de capital-risque

Les organismes de capital-risque emploient une variété de mécanismes pour réduire l'asymétrie d'information et les problèmes d'incitations (Lerner [1995], Lerner [1998], Chan et al. [1990]). Ils opèrent tout d'abord une sélection sévère des projets. Les «business plans» sont ainsi attentivement examinés et seuls quelques dossiers sont sélectionnés (1% des dossiers d'après Fenn et al. [1995]).

Les fonds sont ensuite distribués en plusieurs étapes. Les dirigeants sont alors obligés de rencontrer régulièrement les investisseurs et de les tenir informés. Les investisseurs peuvent s'assurer que leurs fonds sont engagés dans des activités profitables. Bergemann et Hege [1998], à partir d'un modèle d'agence dynamique, montrent qu'en raison de l'incertitude pesant sur la valeur du projet et du fait que l'information disponible n'arrive qu'au cours du développement du projet, le financement par étapes permet de résoudre en partie les problèmes d'information.

Les organismes de capital-risque surveillent attentivement les dirigeants. Les investisseurs détiennent des actions privilégiées et appartiennent aux organes de direction. Ils réalisent des visites informelles et rencontrent les clients et les fournisseurs fréquemment. Admati et Pfleiderer [1994] présentent ainsi un modèle où le rôle d'investisseur interne joué par les

« capital riskers » leur permet de réduire l'asymétrie d'information existant entre le manager et les fournisseurs de fonds externes¹⁷.

Ces organismes sont spécialisés dans le financement de l'innovation ou s'adressent uniquement à certains types d'entreprises. Leur spécialisation leur permet alors de mieux comprendre les projets innovants et de réduire les coûts de sélection et de contrôle. Cette spécialisation leur permet également de tisser un réseau et d'en faire profiter les entreprises financées (Rivaud-Danset [2001]).

Une autre caractéristique des organismes de capital-risque est qu'ils entretiennent une relation sur une période assez longue et, dans la mesure du possible, répondent aux besoins de financement de l'entreprise pour que le projet ne soit pas abandonné et leurs fonds initiaux perdus.

Nous pouvons donc constater que l'avantage des organismes de capital-risque dans le financement de l'innovation provient du fait qu'ils utilisent l'instrument financier réservé au marché (l'action qui semble l'instrument le plus approprié) tout en ayant les caractéristiques d'un intermédiaire financier: relation de long terme, spécialisation, conseils.... Ce mode de financement aurait alors d'importants effets sur le développement de l'innovation.

Malgré ces avantages, les organismes de capital-risque ne répondent pas entièrement aux problèmes de financement soulevés par les investissements dans des projets innovants. D'une part, les montants investis en Europe sont quatre fois plus faibles que ceux investis aux Etats-Unis¹⁸. D'autre part, en raison des coûts importants liés à leurs interventions celles-ci restent réduites et hautement concentrées. Ces organismes ne financent qu'un nombre modeste d'entreprises chaque année. Ces financements sont réservés à certaines entreprises, régions ou secteurs (Lerner [1995]) et sont destinés essentiellement aux entreprises qui ont des besoins importants de capitaux. Certaines entreprises (notamment les plus contraintes, les PME ou les premières étapes du projet) sont alors exclues de ce mode de financement (Tyebee-Vickery [1988]).

Une enquête réalisée par Epicea pour le compte de la Datar¹⁹ donne des indications précises sur l'ampleur de ces coûts. L'une des sociétés de capital-risque («FEMU») chiffre à 1525 euros le coût d'étude par dossier. Une autre («Rhône Alpes Création») évalue le coût moyen de gestion sur la durée de vie de la participation à 45735 euros. Nous pouvons comparer ces montants aux montants engagés pour financer les projets technologiquement innovants (Source: Belin et Guille [2002]). Les entreprises dont l'effectif est inférieur à 250 personnes, dépensent en moyenne 470 000 euros en 1998 pour des projets innovants et 50% d'entre elles ont une dépense inférieure à 61 000 euros en 1998. Pour ces dernières le coût d'étude de leur dossier représenterait alors au moins 2.5% des dépenses envisagées (pour déterminer le coût financier, il faut ensuite ajouter les frais de suivi, la rémunération du risque pris par l'investisseur, le coût d'opportunité des fonds...). Les organismes de capital-risque intervenant pour de petites participations sont alors obligés de faire appel à des structures

¹⁷ Ils insistent également sur l'existence de plusieurs phases dans le projet et sur le fait qu'une décision de continuer ou d'abandonner doit être prise à chaque étape.

¹⁸ En 2001, les montants investis en Europe par les organismes de capital-risque s'élèvent à 12 milliards d'euros. La France se situe en dixième position en Europe en termes d'intensité des investissements en capital-risque (montants investis en pourcentage du PIB): voir Dubocage [2002].

¹⁹ «Les interventions des sociétés de capital risque, pour un soutien public au capital risque de proximité», Epicea pour la DATAR [1998] enquête réalisée auprès de 52 sociétés de capital risque intervenant en participation pour des montants inférieurs à un million de francs.

externes ou à des compétences bénévoles (chambres de commerce, conseils en gestion...) pour l'étude et le suivi des dossiers.

b- les «angel» investisseurs

Les «angel» investisseurs constituent une autre réponse apportée au financement de l'innovation. Ce type d'investisseurs permet de financer des entreprises innovantes jeunes ou de petites tailles qui n'ont généralement pas accès aux autres types de financement.

Prowse [1998] donne les caractéristiques de ces «angel» investisseurs. Le fournisseur de fonds est un individu et non une organisation (de capital-risque). Il n'est pas l'entrepreneur principal ou un proche mais un financier extérieur. Il intervient généralement dans un second temps, une fois que l'entrepreneur ait fait appel à sa famille et à ses proches mais avant les organismes de capital-risque.

Les «angel» disposent le plus souvent d'une expérience d'entrepreneur. Certains sont d'anciens créateurs d'entreprises innovantes. Ils disposent alors d'un avantage informationnel. Ils détiennent une part importante de l'entreprise et sont actifs dans le conseil à l'entreprise. Ils montent des réseaux et donnent des aides commerciales, juridiques, financières... Préférant investir dans des firmes jeunes et de petite taille, leur existence permet de répondre à certains vides de financement.

La diversité est l'une de leurs caractéristiques (Freear et al [1996]): diversité de leurs compétences, de leurs motivations d'investissement et de leurs implications dans l'entreprise. Ainsi certains sont des financiers, d'autres d'anciens entrepreneurs. Ils investissent dans ces entreprises par l'attrait des hauts rendements, pour des raisons altruistes ou pour le prestige. Ils peuvent avoir une implication active réalisant monitoring et conseil ou être plus passifs et assurer seulement un financement.

Ils utilisent plusieurs mécanismes pour réduire les problèmes d'incitation. Le plus utilisé est la détention d'une partie du capital par le manager du projet. Viennent ensuite les contrats d'emploi, la représentation dans les organes de contrôle et de direction ainsi que le contrôle de l'accès à d'autres financements.

3- L'intervention publique

L'intervention publique peut également améliorer les conditions de financement de l'innovation. Néanmoins, il convient de bien définir la justification de cette intervention pour trouver les types d'intervention les plus adaptés au financement de l'innovation.

a- Justifications de l'intervention publique

Deux justifications des aides publiques peuvent être avancées. La première justification (voir Diederer, Stoneman, Toivanen et Wolters [1999]) consiste à considérer que les biens produits par les innovateurs ont des caractéristiques de biens publics. Le rendement privé de l'innovation (pour l'innovateur) est ainsi inférieur à son rendement social (pour l'ensemble des agents économiques). Pour inciter les entrepreneurs à innover et à investir en R&D, les pouvoirs publics devront alors les aider à supporter les coûts de l'innovation et à en augmenter le rendement privé. Dans cette optique, les organismes chargés de distribuer les aides publiques devront déterminer la structure du marché sur lequel l'entreprise intervient, étudier

le type de dépenses envisagé et analyser son rendement privé et social. En revanche, les caractéristiques de l'entreprise n'ont ici que peu d'importance.

La seconde justification provient de l'existence de contraintes financières sévères pesant sur les investissements innovants. En raison de la détermination particulière des conditions de financement en présence d'imperfections sur le marché des capitaux et des caractéristiques des investissements innovants, ces derniers devraient, comme nous l'avons noté, subir des conditions de financement plus contraignantes que les autres types d'investissement. En outre, les contraintes financières devraient être plus importantes pour certaines entreprises et à la suite d'un choc réel ou monétaire. Afin de limiter les conséquences importantes sur l'innovation future, une intervention publique sera alors nécessaire. Elle devra s'adresser prioritairement à certaines entreprises et être plus importante à la suite d'un choc réel ou monétaire.

Comme nous pouvons le constater, la justification de cette intervention doit être précisée dans la mesure où le type d'intervention et les bénéficiaires diffèrent selon l'approche à laquelle on se réfère. La non prise en compte des raisons pour lesquelles les pouvoirs publics doivent intervenir pourrait alors entraîner une inefficacité de cette intervention. Ainsi, dans plusieurs études (Toivanen et Niininen [1998], Lach [2000], Wallsten [2000], Duguet [2001]) les aides publiques apparaissent peu efficaces. Néanmoins, cette inefficacité pourrait provenir du type d'intervention et des bénéficiaires choisis. Plusieurs études (Toivanen et Niininen [1998], Busom [1999]) ont effet montré que les aides publiques étaient plus efficaces pour les petites entreprises, c'est à dire les entreprises contraintes²⁰.

b- Types d'interventions

A côté des mesures visant à augmenter le rendement de l'innovation (droit sur les brevets...) ou à réduire les problèmes d'incitations (législation sur la faillite...) il existe trois grands types d'intervention: le financement direct des entreprises, les incitations fiscales et l'encouragement, pas le biais de subventions, d'investisseurs extérieurs

Pour résoudre efficacement les problèmes de financement de l'innovation, le financement direct des entreprises (voir Lerner [1998]) suppose que le gouvernement puisse identifier les entreprises dans lesquelles les projets sont menés à leur terme et rapportent un haut rendement social et/ou des rendements privés. Cette hypothèse n'est pas toujours respectée et la résolution des problèmes d'information ou d'incitation dans les organismes publics chargés de distribuer ces fonds doit être examinée. Ainsi, si nous nous référons à la justification de l'intervention publique basée sur la présence de contraintes financières nous pouvons nous demander pourquoi les employés de ces organismes publics disposeraient d'une meilleure information sur le rendement privé du projet et comment résoudre les problèmes d'incitations existants quand l'individu qui sélectionne les projets et les suit n'engage pas ses propres fonds (rapport Van Reenen [1999]).

Les incitations fiscales permettent de répondre en partie aux problèmes d'asymétrie d'information et d'incitation dans la mesure où c'est l'entreprise et non un organisme extérieur qui choisit le projet. Néanmoins ce type d'intervention n'est pas forcément adapté à

²⁰ L'évaluation de la procédure d'aide au projet d'innovation de l'Anvar réalisée par de Laet et al. [2001] montre que l'impact de l'aide est plus important pour les entreprises « jeunes » ou « récentes ». Les auteurs de cette étude recommandent alors de mieux définir les bénéficiaires des aides.

toutes les entreprises et tous les projets. Les financements directs permettent ainsi de démarrer des projets et influencent la décision des autres apporteurs de capitaux.

Le problème général de ces deux dispositifs d'aides est qu'ils sont mal connus et complexes (Bochel [2001] Guillaume [1998]). On peut alors s'interroger sur leur rôle de financement alternatif dans la mesure où les coûts de recherche et de passation de la relation de financement (l'une des causes de la prime de financement externe) ne sont pas forcément réduits.

Les subventions ou les aides à des organismes chargés du financement des projets et entreprises innovants constitue une autre solution. L'enquête réalisée par Epicea montre que ces aides pourraient avoir un impact important sur le nombre d'interventions notamment pour les plus petits organismes de capital-risque. Ces aides leur permettraient d'accroître leur participation dans des projets de petits montants.

L'analyse de la littérature théorique sur le sujet nous a permis de faire ressortir les spécificités du financement de l'innovation. En raison des imperfections du marché des capitaux et de leurs caractéristiques marquées, les investissements dans les projets innovants devraient supporter de fortes contraintes financières. Les financements par dette ou par actions ne semblent pas être en mesure de résoudre les problèmes de financement de l'innovation. Les nouvelles formes de financement que sont le capital-risque et les «angel» investisseurs apparaissent en revanche très adaptées à ce type d'investissement. Leur principal avantage proviendrait des compétences non financières dont elles disposent.

L'intervention publique s'avère également susceptible d'améliorer le financement de l'innovation si son rôle (augmenter le rendement social ou réduire les contraintes financières) est bien déterminé. L'étude des travaux empiriques sur le sujet nous permet de savoir si ces conclusions ont été validées.

II- Les enseignements des travaux empiriques

L'approche empirique du financement de l'innovation a consisté à répondre à quelques grandes interrogations: Existe-t-il des contraintes financières sur ce type d'investissement ou d'entreprises ? Sont-elles plus importantes que sur les investissements traditionnels? Quelles sont les entreprises les plus contraintes ? Quelles sont les influences des systèmes nationaux ? Quels sont les modes de financements les plus appropriés ?

En raison des progrès sur l'économétrie des données de panel réalisés ces dernières années et de la création de bases statistiques sur la R&D ou sur l'innovation (Lhuillery [2001] ou Van Reenen [1999]) la plupart des études ont été effectuées sur données de panel. Ce type de données semble le plus approprié pour étudier ces phénomènes dans la mesure ou comme nous l'avons souligné ils doivent être étudiés dans leurs dimensions individuelle (différences de sensibilité entre firmes) et temporelle (différences de sensibilité suivant la période conjoncturelle).

Les auteurs ont utilisé plusieurs méthodes pour répondre à ces questions. Nous commencerons par présenter les études étudiant spécifiquement les investissements en R&D et leur sensibilité à des indicateurs de richesse nette. Cette méthode s'avère être la méthode la

plus utilisée ces dernières années. Puis nous commenterons les résultats des autres articles étudiant l'un des aspects du financement de l'innovation.

A- La sensibilité de l'investissement en R&D aux « cash flows »

Les travaux, qui étudient la sensibilité de l'investissement en R&D aux « cash flows », s'inspirent de la méthode initiée par Fazzari, Hubbard et Petersen [1988] pour l'investissement en capital fixe. Cette méthode semble la plus employée et la plus adaptée (voir Lavigne et Villieu [1996]). Les auteurs commencent par segmenter leur échantillon en plusieurs groupes en fonction des problèmes d'information et d'incitation pouvant affecter ces entreprises. Ils intègrent ensuite des indicateurs de la richesse nette (et/ou de la disponibilité des fonds internes) dans les équations d'investissement en recherche-développement. Si les coefficients associés sont significatifs pour les entreprises qui font face, a priori, à des problèmes d'information ou d'incitation, ils en concluent à la présence de contraintes financières.

Une des limites de cette méthode est que la sensibilité aux indicateurs de richesse nette peut refléter la présence de contraintes financières ou l'influence des profits futurs. Plusieurs solutions ont alors été proposées. Certains auteurs (Carpenter, Fazzari et Petersen [1998]) ont étudié le comportement d'investissement en stocks, pour lequel l'horizon pour les anticipations est court et les liquidités ne semblent pas jouer le rôle de profits futurs. D'autres auteurs (Gilchrist et Himmelberg [1995], Hall et al. [1998]) ont utilisé une version de la procédure VAR sur données de panel. Même si le rôle des contraintes financières semble ne plus faire de doute, une des conséquences de cette double interprétation est qu'il s'avère très difficile de quantifier l'influence des contraintes financières.

Les articles étudiant la sensibilité de l'investissement en R&D aux indicateurs de richesse nette peuvent être regroupés en trois groupes. Chaque groupe permet de répondre à des interrogations différentes. Un premier groupe s'est penché sur les différences de sensibilité existant entre types d'entreprises (Hall [1992], Hao et Jaffe [1993], Harhoff [1998] ou Bond et al. [1999]). Un second groupe s'est concentré sur les différences de sensibilité entre entreprises de pays différents (Bond et al [1999], Hall et al. [1998] ou Mulkay et al. [2000]). Enfin un dernier groupe a comparé la sensibilité des investissements en RD et en capital fixe (Hall [1992], Himmelberg et Petersen [1994], Harhoff [1998], Bond et al. [1999] ou Mulkay et al. [2000]).

1- Différences de sensibilités entre entreprises aux caractéristiques différentes

Le fait de déterminer si certaines entreprises sont plus sensibles permet d'une part de reprendre entièrement la méthode d'investigation proposée par Fazzari, Hubbard et Petersen [1988] pour déterminer la présence de contraintes financières et d'autre part de dresser une typologie des entreprises les plus contraintes. Il est alors possible de déterminer si une intervention est nécessaire pour corriger les conséquences de ces imperfections du marché des capitaux et vers quelles entreprises elle doit s'adresser prioritairement.

Ces études utilisent différents modèles d'investissement (Q de Tobin, Equation d'Euler, modèle à correction d'erreur) et plusieurs méthodes économétriques (pour un bilan voir Bond et Van Reenen [1999] ou Mairesse, Mulkay et Hall [2001]). Toutes ces études reprennent toutefois la même méthode d'exploration.

Hall [1992], dispose d'un panel (non continu) de 1500 entreprises (entreprises de l'industrie manufacturière américaine cotées) sur la période 1976-1987. Elle constate une influence forte des profits sur l'investissement en R&D. Une augmentation de 10% des profits entraîne ainsi une augmentation de l'investissement en R&D de 5%. En revanche, lorsqu'elle inclut dans son équation une variable prenant en compte la taille de l'entreprise, le coefficient associé est faible et non significatif. Néanmoins, les firmes étudiées sont toutes cotées. Si la taille reflète, entre autres, les différences d'accès aux sources de financement ces résultats ne sont pas forcément en contradiction avec les prédictions théoriques.

Les comportements d'investissement en RD des petites et grandes entreprises sont également comparés par Hao et Jaffe [1993]. Ils montrent que les liquidités n'influencent que le comportement des petites entreprises. Ce résultat peut être interprété comme la présence de contraintes financières. Ils reconnaissent toutefois qu'il peut provenir également de coûts d'ajustement de la R&D plus importants pour les grandes entreprises. Pour cette raison les études suivantes ont employé des modélisations spécifiant les dynamiques de court et long terme.

Harhoff [1998] étudie la sensibilité de l'investissement en R&D aux « cash flows » d'un échantillon d'entreprises allemandes (236) sur la période 1990-1994 avec la méthode des GMM. L'échantillon utilisé comprend des entreprises de grande taille cotées et des PME non cotées. Les résultats obtenus, à partir d'un modèle d'accélérateur, montrent que sur la totalité des entreprises l'investissement en R&D ne réagit pas. En segmentant l'échantillon en fonction de la taille des entreprises, il trouve que l'investissement en RD des PME est sensible aux « cash flows » alors que celui des grandes entreprises ne l'est pas. A partir du modèle à correction d'erreurs, l'investissement en RD des deux groupes semble sensible aux « cash flows ». Il apparaît en outre plus sensible pour les PME. Les résultats obtenus à partir de l'équation d'Euler sont en revanche de qualité médiocre.

Avec le même type de méthode, Bond et al [1999] montrent également que l'investissement en R&D des petites entreprises est plus sensible aux « cash flows » que celui des autres entreprises.

Sur données françaises (1987-94), les résultats que nous obtenons²¹ à partir d'un modèle à correction d'erreur et de la méthode des GMM, font apparaître une sensibilité plus importante à court et long terme des petites et moyennes entreprises aux indicateurs de richesse nette. Le type de propriété et l'âge de l'entreprise agissent également sur les contraintes financières. Les entreprises dont le directeur n'est pas actionnaire et qui ont une propriété dispersée sont ainsi plus sensibles aux variations des indicateurs de richesse nette. Il en est de même des entreprises jeunes ou très anciennes. Les contraintes apparaissent enfin plus importantes à la suite d'un choc réel ou monétaire.

En incluant dans l'échantillon les entreprises cotées et non cotées et en prenant en compte les délais d'ajustement, les résultats obtenus montrent²² que certaines entreprises sont plus soumises aux contraintes financières. Il s'agit d'entreprises de petite taille, dont la propriété est peu concentrée et qui sont soit jeunes soit très anciennes.

²¹ Voir Belin, Caro, Guille et Lubochinsky [2002].

²² Concernant l'investissement en capital fixe des méthodes similaires donnent des résultats similaires : voir Schiantarelli [1996].

Le fait que dans certaines études l'investissement en RD de l'ensemble des entreprises soit soumis aux contraintes financières alors qu'il ne l'est pas dans d'autres peut provenir des différentes méthodes utilisées mais aussi de la composition des échantillons ou des périodes d'études.

2- Différences de sensibilité entre entreprises de pays différents

D'autres études ont tenté de savoir si les différences qui existaient entre les systèmes financiers nationaux influençaient le degré de contrainte financière. Pour répondre à cette question, ces études ont comparé cette fois la sensibilité d'entreprises de nationalités différentes.

Nous pouvons distinguer deux types de systèmes de financement: le système de financement de marché et celui d'intermédiation bancaire (voir Bagella [1997]).

Le système de financement par le marché se caractérise par une séparation importante entre la propriété de l'entreprise et son contrôle, une concentration de la propriété faible, une haute indépendance du management, un faible rôle des intermédiaires financiers et un rôle important des marchés financiers. Les systèmes financiers anglo-saxons sont les plus proches de celui-ci.

Dans les systèmes de financement où l'intermédiation bancaire prédomine, la séparation entre le contrôle et la propriété est faible. Il existe un haut degré de concentration de la propriété et une faible indépendance du management. Les intermédiaires financiers jouent un rôle important de monitoring. En outre, les contraintes juridiques pesant sur la détention par les banques d'une partie du capital des sociétés sont très faibles. Le système financier qui s'en rapproche le plus est le système allemand. Les banques, directement ou par l'intermédiaire de l'administration d'un portefeuille d'épargnants individuels, détiennent des participations importantes dans les industries innovantes. Elles jouent alors un rôle actif dans le contrôle et la surveillance de ces entreprises.

Le système japonais est proche du système allemand. Les marchés financiers exercent une pression moins importante que dans les systèmes anglo-saxons. Néanmoins, à la différence de l'Allemagne les prises de participations croisées et les relations intra-groupes sont plus fortes.

Le système financier français se situerait entre les systèmes allemand ou japonais et américain. Il coexiste des grands actionnaires et beaucoup de petits actionnaires. Le monitoring est réalisé par quelques actionnaires, les grandes banques ou l'Etat pour quelques entreprises. Les restructurations sont moins souvent hostiles qu'aux USA et sont le fruit d'une élite de managers publics ou privés.

Les relations de causalité entre les ventes ou les « cash flows » et l'investissement en capital fixe ou en R&D pour la France, le Japon et les Etats Unis sont étudiés par Hall et al. [1998]. Leur échantillon comprend uniquement des entreprises des secteurs high-tech ou scientifiques sur la période 1978-1989. Ils en concluent que les contraintes financières doivent être plus importantes aux Etats Unis. La période postérieure à 86-87 n'étant pas spécifiquement étudiée, pour la France, nous n'avons aucun renseignement sur les changements qu'auraient pu entraîner les modifications intervenues dans le système financier français. Leurs résultats

laissent apparaître une sensibilité plus importante des entreprises américaines aux variations des « cash flows »²³.

La sensibilité de l'investissement en capital fixe et en RD aux « cash flows » des entreprises anglaises et allemandes est analysé par Bond et al [1999]. Ils ne trouvent pas à première vue que les comportements d'investissement en R&D des entreprises anglaises soient plus contraints financièrement que ceux des entreprises allemandes. Aucun effet des « cash flows » n'apparaît sur l'investissement en capital fixe ou en R&D des entreprises allemandes. Seul l'investissement en capital fixe des entreprises anglaises semble sensible aux variations des « cash flows ». Ils examinent alors attentivement l'échantillon d'entreprises anglaises et constatent que les entreprises anglaises contraintes ne s'engagent pas dans des projets de R&D. Ils en concluent à la présence de contraintes financières plus fortes en Angleterre qu'en Allemagne.

La même méthode est utilisé par Hall et al. [1998b] pour les entreprises françaises, japonaises et américaines. Ils montrent que la sensibilité, aux ventes ou aux « cash flows », de l'investissement en R&D est plus importante aux USA qu'en France ou au Japon. Les résultats de Mulkay et al. [2000] obtenus sur données françaises et américaines sur la période 1982-93 confirment également cette conclusion.

Pour expliquer ces résultats, ces auteurs se réfèrent aux différences existant dans les systèmes financiers. Ces différences feraient que le financement de l'innovation est facilité pour les entreprises françaises, allemandes ou japonaises. D'une part, les entreprises américaines auraient une vue à plus court terme pour satisfaire leurs actionnaires. Les entreprises françaises, allemandes ou japonaises devraient alors entreprendre plus facilement des investissements de long terme comme la R&D (voir Edwards et Fisher [1994] ou Porter [1992]). D'autre part, ces entreprises devraient être moins contraintes financièrement en raison du marché de fonds internes que créé la participation des banques ou d'autres grandes entreprises dans leur capital.

En revanche, le contrôle du marché pourrait être plus efficace dans les systèmes financiers orientés vers le marché. Les entreprises anglo-saxonnes utiliseraient alors de manière plus profitable leurs investissements. Bond et Van Reenen [1999] montrent ainsi que les entreprises anglaises engagées dans des activités de R&D sont de plus grandes tailles et plus profitables que les entreprises allemandes.

Même si les résultats semblent concorder, trois types de problèmes doivent être considérés. Premièrement, les données sont assez différentes d'un pays à l'autre. Aux Etats-Unis les auteurs disposent de données sur des entreprises cotées et de leurs comptes consolidés. En France, les comptes sont non consolidés (dans la plupart des cas) et l'on dispose d'entreprises cotées et non cotées. Il existe également des différences dans la qualité de l'information sur les dépenses en R&D. Les comparaisons et l'interprétation des résultats sont alors difficiles.

²³ Ce résultat (plus forte sensibilité des économies anglo-saxonnes) est confirmé par l'étude de Bond et al. [1997] sur l'investissement en capital fixe (ils étudient France, Allemagne, Belgique, Angleterre de 1978-89) ou toujours sur l'investissement en capital fixe par celle de Mairesse, Mulkay et Hall [2001] pour la France et les Etats-Unis sur les périodes 1971-1979 et 1985-1993 ou Mairesse, Mulkay et Hall [1999] sur les périodes 1968-1979 et 1979-1993.

Deuxièmement, les résultats sont quelquefois difficilement interprétables. Ainsi les seules études (Mairesse, Mulkay et Hall [1999] ou Mairesse, Mulkay et Hall [2001]) qui utilisent des données françaises pour deux périodes (1968-1979 et 1979-1993 ou 1971-1979 et 1985-1993) pouvant correspondre à deux régimes financiers différents, concluent que les contraintes financières seraient moins marquées dans la seconde période. Cette période inclut pourtant une politique monétaire restrictive et des modifications du système financier qui ont rendu le système financier français plus proche de celui des Etats Unis. Les contraintes, en raison de leur premier résultat (plus de contrainte dans le système de marché) et des modifications intervenues devraient être plus importantes dans la seconde période en France.

Troisièmement, plusieurs études réalisées sur d'autres demandes de facteurs (les stocks ou l'investissement en capital par exemple) ont montré que la sensibilité aux indicateurs de richesse nette était plus importante à la suite de chocs réels ou monétaires (dans le cas français voir Belin et Debrand [2002], sur données américaines voir Gertler et Gilchrist [1994]). Les différences de sensibilité pourraient alors refléter des différences dans les chocs auxquels ont été soumises ces économies et non des différences dans les structures de ces systèmes financiers. Malheureusement, ces différences de sensibilité suivant la période conjoncturelle ne sont pas totalement pris en compte dans ces études (même si des indicatrices temporelles sont intégrées dans l'équation ou dans les instruments).

3- Différences de sensibilité entre types d'investissement: R&D et capital fixe

Afin de déterminer si les investissements en R&D subissent des contraintes financières plus importantes que les investissements traditionnels, certains auteurs ont comparé la sensibilité de ces deux types d'investissement aux variations des indicateurs de richesse nette.

Dans l'étude de Hall [1992] l'investissement en capital fixe semble réagir plus fortement que l'investissement en R&D. Himmelberg et Petersen [1994] intègrent également les liquidités dans une équation d'investissement en R&D et dans celle d'investissement en capital fixe. La période d'étude est plus courte (1983-1987), le nombre d'entreprises plus réduit (179 entreprises de l'industrie high-tech) et ils analysent les comportements d'un seul type d'entreprises (les petites entreprises, définies comme étant celle dont le stock de capital est inférieur à 10 millions de dollars). Comme précédemment, ils mettent en évidence une influence forte des financements internes sur l'investissement en R&D. Ils trouvent toutefois que l'effet des « cash flows » est plus important sur les investissements en capital fixe.

Les estimations de Bond et al. [1999] ne confirment pas non plus la présence de contraintes financières plus importantes sur l'investissement en R&D en Allemagne ou en Angleterre. Les résultats de Harhoff [1998] sont très dépendants du modèle utilisé. A partir d'un modèle d'accélérateur, l'investissement en capital fixe est plus sensible aux « cash flows » que l'investissement en R&D. A partir du modèle à correction d'erreurs, les résultats sont inversés

Mulkay et al. [2000] réalisent le même type d'estimation à partir d'un modèle à correction d'erreur et de données françaises et américaines. Ils ne trouvent pas non plus de différences de sensibilité significatives pour les deux formes d'investissements sur la période 1982-1993.

L'interprétation de ces études s'avère difficile. Les contraintes financières devraient être plus importantes pour les investissements en R&D mais seule une des estimations effectuées par Harhoff [1998] confirme cette conclusion. Les résultats contre-intuitifs de ces études peuvent provenir de problèmes économétriques (construction des variables, équations utilisées, coûts d'ajustement, ...) ou de la double interprétation possible de l'influence des « cash flows » (contraintes financières ou indicatrice des profits futurs).

4- Etudier uniquement la sensibilité de l'investissement en capital fixe de certaines entreprises réalisant de la R&D ou innovantes

D'autres auteurs ont alors comparé la sensibilité des investissements en capital fixe d'entreprises innovantes et non innovantes.

Bond et al. [1999] comparent les comportements d'investissement en capital fixe d'entreprises engagées dans des activités de R&D à ceux d'entreprises traditionnelles. Ils trouvent une plus grande sensibilité de l'investissement en capital fixe pour les entreprises ne réalisant pas de R&D en Angleterre. En Allemagne aucune différence concernant les comportements d'investissement en capital fixe de ces deux types d'entreprises n'apparaît. Ils interprètent ces résultats en terme de contraintes financières. Celles ci seraient plus importantes pour les firmes ne réalisant pas de R&D. Les firmes engagées dans une activité de R&D en Angleterre seraient donc celles qui sont les moins contraintes financièrement et peuvent s'engager dans ce type d'investissement.

B- les autres types d'études

Les autres travaux économétriques ont étudié les structures financières, des données qualitatives, se sont penchés sur la valorisation de la R&D par le marché ou ont étudié l'impact des nouveaux apporteurs de capitaux et du financement public.

1- Etude des structures financières:

Hall [1990] étudie les structures financières des entreprises qui font de la R&D et montre que la dette n'est pas le mode de financement privilégié par les entreprises engagées intensivement dans une activité de R&D. Ainsi, durant les années 1980, sur un large panel d'entreprises manufacturières américaines, une augmentation des dettes coïncide avec une baisse des investissements en capital physique et en R&D. Elle interprète ses résultats en termes de contrainte financière.

Opler et Titman [1994] analysent les liens qui existent entre la structure financière de l'entreprise et ses activités de R&D. Ils trouvent, qu'à la suite d'un retournement conjoncturel, les entreprises engagées dans des activités de R&D avec un haut niveau de dette ont des performances (part de marché, valeur de leurs actions...) plus réduites que celles avec un haut niveau de dette mais engagées dans des activités traditionnelles.

Les structures financières des entreprises françaises innovantes et non innovantes sont comparées par Planes et al. [2002] sur la période 1994-96. Leurs résultats montrent que les entreprises innovantes ont une structure financière plus saine que les entreprises non innovantes. Les résultats de Belin et Guille [2002] avec le même type de méthode confirment

ces conclusions sur la période 1987-1999. Il apparaît en outre que la structure financière des entreprises réalisant des dépenses en R&D est plus saine que celle des autres entreprises (innovantes et non innovantes). Ces résultats confirmeraient la présence de contraintes financières plus importantes pour les entreprises R&D ou innovantes que pour les entreprises traditionnelles. Une entreprise ne pourrait alors s'engager dans ce type d'activité que si elle possède une structure financière solide.

D'autres études réalisées à partir de la base financement de l'innovation permettent de connaître la structure financière des projets innovants. Les résultats de Lhomme [2001] ou de Belin et Guille [2002] montrent ainsi que les entreprises innovantes utilisent de façon prioritaire l'autofinancement pour financer leurs projets innovants²⁴. En outre, les entreprises innovantes de petite taille qui n'obtiennent pas de financement du Ministère de la Défense, autofinancent de façon moins importante leurs projets innovants. Le financement des projets innovants de ces entreprises nécessite alors un recours plus fréquent au financement bancaire. Sans financements bancaires ces entreprises ne pourraient certainement pas innover.

2- Utilisation de données qualitatives

Guiso [1998] détermine les facteurs qui influencent la probabilité d'être contraint financièrement. Les contraintes financières sont ici déterminées par l'intermédiaire des perceptions des entreprises. Il trouve que le fait d'appartenir à la catégorie des entreprises innovantes augmente la probabilité de se voir refuser un crédit. Cet auteur montre également que la part des firmes contraintes financièrement est plus faible chez les petites entreprises (les entreprises dont l'effectif est inférieur à 250) que chez les grandes²⁵. Ce dernier résultat est opposé aux prédictions théoriques et à ceux de la majorité des études sur le sujet. D'après nous, il est dû à la méthode employée et sa portée doit être relativisée. En effet, pour mesurer les contraintes financières Guiso utilise les perceptions des entreprises (réponse à une enquête) qui ne reflètent pas toujours la réalité des phénomènes étudiés. Ainsi, les grandes entreprises ont sans doute plus conscience des contraintes qu'elles peuvent subir. Ce sont généralement des entreprises anciennes, qui ont donc de l'expérience et sont en relation avec un plus grand nombre de partenaires financiers que les petites entreprises²⁶. L'analyse des enquêtes du SESSI²⁷ sur la perception des obstacles aux investissements en R&D confirme d'ailleurs cette idée: les petites entreprises n'y apparaissent pas plus contraintes financièrement que les grandes entreprises alors que l'étude de données objectives (le coût du capital par exemple) montre que les petites entreprises subissent des conditions financières plus contraignantes (Voir rapport du CNCT [1999]). L'utilisation de la perception des entrepreneurs pour cerner les conditions financières appliquées à l'entreprise nous semble donc peu appropriée.

En revanche, les enquêtes permettent d'obtenir des informations assez fiables sur le montant des dépenses, les types de financements utilisés et les sources de financement préférées. Les résultats de Lhomme [2001] donnent ainsi des indications sur les sources de financement

²⁴ L'autofinancement représente 74% du financement des projets innovants en 1998-1999. Si nous considérons uniquement les entreprises ne recevant pas de financement du Ministère de la Défense, la part de l'autofinancement est de 81% (voir Belin et Guille [2002]).

²⁵ Son échantillon exclut toutefois les entreprises de moins de 50 salariés

²⁶ Elles disposent également d'un service financier à la différence de la majorité des petites entreprises.

²⁷ Un travail en cours (Belin, Gallia, Legros [2002]) réalisé sur la base « Financement de l'innovation » et étudiant les obstacles financiers à l'innovation ne fait pas non plus ressortir de contraintes plus fortes pour les PME. Comme précédemment nous pensons que ce résultat est dû en partie à la mauvaise perception par les PME des contraintes qu'elles subissent.

préférées par les entreprises pour financer leurs projets innovants à chaque étape des projets. Aux stades de la recherche exploratoire et de la R&D les entreprises préfèrent financer leurs projets par autofinancement puis viennent ensuite les financements publics, les capitaux propres et les dettes. Plus le projet arrive à son terme et plus les dettes constituent une source de financement souhaitée. Ainsi au stade de la préparation au lancement industriel et commercial, les dettes sont préférées aux capitaux propres et aux stades de l'industrialisation et de la commercialisation les dettes sont préférées aux financements publics. Cette hiérarchie des financements confirmerait que les problèmes de risque, de garantie ou d'information soient moins prononcés au fur et à mesure que le projet se rapproche de son terme.

3- Valorisation de la R&D par le marché

Un autre groupe d'auteurs a étudié l'impact de l'activité innovante de l'entreprise sur sa valorisation par le marché.

Hall [1993] montre que la valeur de marché du stock de capital en R&D a chuté fortement durant les années 1980. Plusieurs explications sont fournies: une baisse du rendement privé des investissements en R&D, une augmentation du taux de dépréciation, un changement de comportement des acteurs du marché et les vagues de fusions acquisitions intervenues

Sur la période 1979-1990, aux Etats-Unis, les résultats de Zantout et Tsetsekos [1994] font apparaître un effet bénéfique sur la valeur des actions de l'annonce de dépenses en R&D. Ils en concluent que révéler ses plans de R&D est une stratégie bénéficiaire. Szewczyk, Tsetsekos et Zantout [1996] complètent cette étude. Ils trouvent que l'annonce d'une augmentation des dépenses de R&D augmente le prix de l'action pour les entreprises avec un q de Tobin élevé. Ce résultat conforterait l'hypothèse des opportunités d'investissement d'après laquelle ces dépenses seraient valorisées lorsque l'entreprise a des opportunités de croissance.

Les résultats de Alam et Walton [1995] ou Zantout [1997] laissent apparaître un effet bénéfique (augmentation du rendement des actions de l'entreprise) de l'annonce d'émission de dette quand la firme est engagée dans une activité de R&D. D'après ces auteurs la dette constituerait un signal positif et permettrait une réduction des problèmes d'asymétrie d'information. Ainsi si les apporteurs de capitaux accordent un prêt ceci signifie qu'ils détiennent des informations positives sur les projets mis en place.

Blundell, Griffith et Van Reenen [1999] étudient les relations qui existent entre la part de marché, la valeur de marché de l'entreprise et son comportement d'innovation sur un échantillon d'entreprises manufacturières anglaises. Ils cherchent ainsi à déterminer si le pouvoir de marché encourage ou inhibe l'innovation. L'intérêt de cette étude pour notre travail est que la corrélation entre le pouvoir de marché et l'innovation est généralement justifiée par les contraintes financières qui obligent les entreprises à financer leurs recherches par leurs propres ressources (supra-normal profits). Leur conclusion est que la supériorité des grandes firmes à innover n'est pas due à la plus grande disponibilité des financements internes. Les entreprises dominantes innoveraient car elles ont une plus grande incitation à le faire. Ainsi les firmes avec des parts de marché importantes qui innoveront, obtiennent une valeur de marché plus importante que celles qui ne le font pas.

Wu et Wei [1998] examinent l'effet des annonces de collaboration de R&D sur la valeur des actions de l'entreprise à partir d'un échantillon d'entreprises américaines. L'annonce de collaboration de R&D entraîne une augmentation du prix des actions des entreprises engagées dans cette collaboration et une baisse de prix des actions des entreprises concurrentes. Ces résultats refléteraient les gains de compétitivité procurés par ces arrangements (duplication des coûts, économie d'échelle, réduction du risque...). L'effet positif de cette annonce est d'autant plus important que la taille de l'entreprise est réduite. L'Etat n'aurait donc pas besoin d'inciter les entreprises à coopérer dans la mesure où cette incitation est procurée par le marché.

Johnson et Rao [1997], Pugh et al. [1992], examinent les effets des réglementations «antitakeover» (empêchant les OPA, empêchant la prise de contrôle de l'entreprise) notamment sur le comportement d'investissement en R&D. Les résultats n'apportent pas de réponse claire sur les effets de ces réglementations même si certains résultats laissent à penser qu'elles pourraient avoir un impact positif sur les investissements en R&D.

4- Impact des interventions publiques et des nouveaux apporteurs de capitaux

Un grand nombre d'études a également analysé l'impact des interventions publiques sur l'innovation. Klette et al. [1998] ont mis en évidence les problèmes méthodologiques posés par la mesure de l'impact des aides publiques sur l'innovation ou la R&D. Hall et David [1998] n'arrivent pas à mettre en évidence que ces aides augmentent la performance des entreprises les recevant. Bloom, Chennells, Griffith et Van Reenen [1997] ou Bloom, Griffith et Van Reenen [2000] examinent l'impact des incitations fiscales sur le niveau d'investissement en R&D au niveau agrégé à partir d'un panel de pays (Australie, Canada, France...).

Bloom, Griffith et Van Reenen [2000] sur la période 1979-1997, trouvent un effet bénéfique de ces incitations fiscales sur l'investissement en R&D. Une baisse de 10% du coût de l'investissement en R&D augmente l'investissement en R&D de 1% dans le court terme et de 10% dans le long terme. Néanmoins, cet effet tient beaucoup à la relocalisation des laboratoires de R&D dans différents pays en fonction de la fiscalité. L'effet global devrait alors être nettement inférieur.

L'impact des dépenses publiques (bourses, appel d'offre, incitations fiscales et dépenses dans les laboratoires publics ou Universités) sur la R&D des entreprises est étudié par Guellec, Van Pottelsberghe [2000] à partir de données agrégées de 17 pays de l'OCDE. Ils trouvent que les dépenses directes du gouvernement ou les incitations fiscales ont des effets positifs sur les dépenses en R&D des entreprises. Cet effet est en outre plus important quand ces aides directes ou indirectes sont stables et données pour une certaine période (du fait d'un important coût d'ajustement sans doute).

Lerner [1999] étudie les effets du programme «Small Business Innovation Research» (SBIR). Il trouve que les entreprises sélectionnées ont des performances plus importantes que les autres et attirent d'avantage les financements de capital-risque. Cette sélection jouerait alors un rôle de signal et certifierait la qualité de l'entreprise²⁸.

²⁸ Sur données françaises, l'étude de de Laet et al. [2001] fait également ressortir ce rôle de signal des aides de l'Anvar.

L'impact des sociétés de capital-risque sur l'innovation est analysé par Kortum et Lerner [2000]. Ils montrent que l'augmentation de l'activité de capital-risque dans une industrie est associée à une augmentation de l'innovation.

Enfin, Black et Gilson [1998] examinent les liens qui existent entre le système de financement (marché ou banque) et la vitalité du capital-risque. Ils trouvent que le système de marché est plus favorable au capital-risque dans la mesure où il donne à l'entrepreneur ayant réussi la possibilité de réacquérir le contrôle de son entreprise lorsque le capital risker désire se retirer.

5- Influence de la structure de propriété

D'autres études ont analysé l'influence de la structure de propriété. Kraft [1989] à partir de données allemandes, montre que les entreprises dirigées par un manager professionnel (qui n'est pas propriétaire) innoveront moins que celles dont le manager est propriétaire. Cho [1992] montre également que l'implication du manager dans l'entreprise (détention d'une partie du capital) réduit les coûts d'agence et augmente le niveau de dépense en R&D de l'entreprise.

Ce résultat est confirmé par l'étude de Bagnani, Milonas, Saunders et Travlos [1994]. Ces auteurs étudient l'effet de la structure de propriété sur le rendement des obligations. Lorsque le manager détient entre 5 et 25% de l'entreprise une augmentation de sa participation augmente le rendement des obligations. En revanche, passée la barre des 25% la relation devient négative montrant qu'à partir d'un certain seuil le manager devient plus adverse au risque et que le contrôle des autres actionnaires se réduit. Le manager serait préoccupé essentiellement par la non-diversification de sa richesse et non par la maximisation des intérêts des détenteurs d'obligations.

L'effet de la concentration de la propriété sur l'innovation est analysé par Francis et Smith [1995]. Ils montrent que les firmes dont la propriété est dispersée innoveront moins que celles où la propriété est concentrée. Leur résultat confirmerait la présence de coût d'agence et le fait qu'une propriété concentrée permet un contrôle plus efficace et une réduction de ces coûts d'agence.

L'effet de la présence de propriétaires étrangers sur la probabilité d'innover est étudié par Love, Ashcroft et Dunlop [1996] à partir de données écossaises. Ils montrent que le fait d'avoir un actionnaire étranger augmente la probabilité d'innover.

L'impact de la présence d'un investisseur institutionnel est analysé par Cherian [2000] et Eng et Shackell [2001]. Ces derniers trouvent un effet positif de la présence d'un investisseur institutionnel sur les dépenses en R&D. Ils expliquent leur résultat par l'horizon temporel d'un investisseur institutionnel (supposé plus long). Les résultats de Cherian [2000] montrent au contraire que la présence d'un investisseur institutionnel dans le capital a un effet négatif sur les dépenses en R&D.

Les résultats empiriques nous permettent de confirmer en partie les prédictions théoriques. L'investissement en R&D des entreprises serait contraint financièrement et le financement interne aurait une grande importance. Certaines entreprises réalisant des dépenses en R&D apparaissent en outre plus contraintes que les autres. Il s'agit des entreprises subissant le plus fortement les problèmes d'incitation et d'information. Les petites entreprises, celles dont la propriété est peu concentrée et les entreprises jeunes et très anciennes ont ainsi un

comportement d'investissement en R&D plus sensible aux variations des financements internes.

En revanche, les études empiriques n'arrivent pas à montrer que ces contraintes soient plus importantes sur l'investissement en R&D que sur les investissements en capital fixe.

Enfin certains résultats sont encore difficilement interprétables. L'interprétation des résultats concernant les différences de sensibilité suivant le système financier étudié s'avère délicate. L'influence des dettes n'apparaît pas non plus clairement. L'étude de l'impact des interventions publiques reste difficile en raison des problèmes méthodologiques.

Conclusion

L'analyse des travaux théoriques nous a permis de faire ressortir la spécificité du financement de l'innovation. En raison de leurs caractéristiques marquées en terme de risque, rentabilité, garanties ou information, les entreprises innovantes devraient subir des contraintes de financement importantes. L'impact des contraintes financières devrait, en outre, être plus importantes pour certaines entreprises, certains systèmes financiers ou à la suite de choc réel ou monétaire.

Les formes traditionnelles de financement semblent peu adaptées au financement de l'innovation. Le financement par capital-risque permettrait de disposer des avantages d'un financement par actions tout en ayant les caractéristiques d'un intermédiaire financier. L'avantage majeur de ce type de financement résiderait toutefois dans l'apport de compétences autres que financières (marketing, juridique...) aux entreprises

L'intervention publique est également susceptible d'améliorer les conditions de financement. L'étude des modes d'intervention doit néanmoins être poursuivie. Le financement public devra posséder les caractéristiques d'un financement alternatif pour résoudre efficacement les problèmes de financement de l'innovation.

A partir des résultats des études empiriques sur le sujet, nous avons pu confirmer en partie ces conclusions. L'investissement en R&D semble subir des contraintes financières sévères. Les problèmes de financement sont en outre plus importants pour certaines entreprises (de petites tailles, jeunes et dont la propriété est peu concentrée) et à certaines périodes (à la suite de chocs conjoncturels).

Les politiques monétaires ou budgétaires devront donc prendre en compte la particularité du financement de ce type d'investissement. Il conviendra de veiller à ne pas aggraver les effets de chocs réels ou monétaires qui sont déjà particulièrement néfastes pour ce type d'investissement. Le début des années 90 s'est ainsi caractérisé par des conditions de financement contraignantes (augmentation des taux, baisse du volume des financements...), une baisse de l'activité et une réduction des aides publiques à la R&D²⁹.

Il conviendra également d'analyser plus précisément les critères de distribution des aides publiques. Celles-ci devront s'adresser prioritairement aux entreprises subissant fortement les problèmes d'incitation et d'information ce qui ne semble pas être le cas actuellement³⁰.

Les problèmes de financement ne pourront pas être totalement résolus et le financement interne sera irremplaçable pour certaines entreprises ou projets. Des mesures adéquates devront être prises pour que les entreprises puissent dégager des financements internes suffisants ou nouer des relations financières avec d'autres entreprises.

²⁹ Voir Belin et Guille [2002] ou le Bulletin de la Banque de France de mai 1999.

³⁰ Au niveau français, de Laat et al. montrent que la taille moyenne des projets de l'Anvar augmente de façon importante sur la période 1993-99. Au niveau européen, le sixième programme cadre de R&D pourrait rendre plus difficile le financement des PME innovantes (voir Kahn [2002]).

Bibliographie

- Admati A.R. et Pfleiderer [1994]: «Robust Financial Contracting and the Role of Venture Capitalists», 49(2), p371-402.
- Alam P. et Walton K.S. [1995]: «Information Asymmetry and Valuation Effects of Debt Financing», *Financial Review*, 30(2), p.289-311.
- Allen F. et Gale D. [1999]: «Diversity of Opinion and Financing of New Technologies», *Journal of Financial Intermediation*, 8 (1-2), p 68-89.
- Allen F. et Gale D. [1995]: «A welfare comparison of intermediaries and financial markets in Germany and the US », *European Economic Review*, 39, p.179-209.
- Alter N. [2000]: «L'innovation ordinaire», Puf.
- Akerlof G.A.[1970]: «The Market for «Lemons»: Quality Uncertainty and the Market Mechanism», *The Quarterly Journal of Economics*, 84(3), p 488-500.
- Amable B. et Hancké B. [2001]: «Innovation and Industrial Renewal in France in Comparative Perspective», *Industry and Innovation*, 8 (2), p 113-33.
- Arrow K.J. [1962]: «Economic welfare and the allocation of resources for invention», dans Nelson, R.R. (Ed.), *The Rate and Direction of Inventive Activity: Economic and Social Factors*. Princeton University Press, Princeton.
- Arrow K.J. [1985]: «Informational Structure of the Firm», *The American Economic Review*, 75 (2).
- Bagella M. [1997]: «Finance, Investment and Innovation», Aldershot ; Brookfield USA: Ashgate.
- Bagnani E.S., Milonas N.T., Saunders A. et Travlos N.G. [1994]: «Managers, Owners, and The Pricing of Risky Debt: An Empirical Analysis», *The Journal of Finance*, 49(2), p 453-477.
- Bagwell L.S. et Zechner J. [1993]: «Influence Costs and Capital Structure», *The Journal of Finance*, 48 (3), p975-1009.
- Belin J. et Debrand T. [2000]: «Contraintes financières et comportements de stockage», congrès annuel de l'AFSE.
- Belin J. [2001]: «R&D et facteurs financiers», congrès annuel de l'AFSE, Journées de Microéconomie Appliquée et Théories et Méthodes en Macroéconomie (T2M).
- Belin J. et Debrand T. [2002]: «Evolutions des stocks et facteurs financiers: une étude sur données d'entreprises françaises», *Revue Economique*, vol 53 (1), p83-111.
- Belin J. et Guille M. [2002]: «Le financement de l'innovation et de la R&D en France: Evolutions récentes», document de travail.
- Belin J., Caro J.Y., Guille M. et Lubochinsky C. [2002]: «L'influence des caractéristiques de l'entreprise sur son comportement d'investissement en R&D : le rôle des contraintes de financement », document de travail.
- Bergemann D. et Hage U. [1998]: «Venture capital financing, moral hazard, and learning», *Journal of Banking and Finance* 22, 703-35.
- Berger A.N. et Udell F.G. [1998]: «The economics of small business finance: The roles of private equity and debt markets in the financial growth cycle», *Journal of Banking and Finance* 22, 613-73
- Berglöf E. et Von Thadden E.L [1994]: «Short-Term versus Long-Term Interests: Capital Structure With Multiple Investors», *Quarterly Journal of Economics*, novembre, p 1055-84.
- Bernstein J.I. [1989]: «The Structure of Canadian Inter-industry R&D Spillovers, and the Rates of Return to R&D», *The Journal of Industrial Economics*, 37 (3), p315-328.
- Bettzüge M. O. et Thorsten H. [2001]: «An Evolutionary Approach to Financial Innovation», *Industry and Innovation*, 8 (2), p 493-522.
- Bhattacharya S. et Ritter J.R. [1983]: «Innovation and communication: signalling with partial disclosure», *Review of Economic Studies*, 50, p.331-46.
- Bhattacharya S. et Chiesa G. [1995]: «Proprietary Information, Financial Intermediation, and Research Incentives », *Journal of Financial Intermediation*, 4 (4), p. 328-57.
- Black B.S. et Gilson R.J. [1998]: «Venture capital and the structure of capital markets: banks versus stock markets», *Journal of Financial Economics*, 47, p243-277.
- Blondel D., Bartoloti F., Paillard F., Robin-Champigneul C. [1999]: «La spécificité de la France quant à la performance en emplois d'une croissance fondée sur l'innovation», *Collection les cahiers de l'innovation*, CNRS, n 99035.

- Bloom N., Chennels L., Griffith R. et Van Reenen J [1997]: «How has tax effected the changing cost of R&D? Evidence from eight countries», document de travail Institute for Fiscal Studies, 97/3, www.ifs.org.uk.
- Bloom N., Griffith R. et Van Reenen J [2000]: «Do R&D tax credits work? Evidence from panel of countries 1979-97», document de travail Institute for Fiscal Studies, 99/8, www.ifs.org.uk.
- Blundell R., Griffith R; et Van Reenen J. [1999]: «Market Share, Market Value and Innovation in a Panel of British Manufacturing Firms», Reviews of Economics Sqtudies Limited, 66, p 529-54.
- Bond S., Elston J., Mairesse J. et Mulkay B. [1997]: «Financial Factors and Investment in Belgium, France, Germany and the UK : A Comparison using Company Panel Data », Working Paper NBER 5900.
- Bond S., Harhoff D. et Van Reenen J. [1999]: «Investment, R&D and Financial Constraints in Britain and Germany», document de travail Institute for Fiscal Studies, 99/5, www.ifs.org.uk.
- Bond S. et Van Reenen J. [1999]: «Microeconomic Models of Investment and Employment, document de travail Institute for Fiscal Studies, www.ifs.org.uk.
- Budworth D.W. [1996]: «Finance and innovation», London, Boston: International Thomson Business Press.
- Busom [1999] : «An empirical evaluation of the effects of R&D subsidies», Document de travail, University of California Berkeley, Burch Working Paper B99-05.
- Carpenter R.E., Fazzari S.M. et Petersen B.C. [1998]: «Financing constraints and Inventory Investment: a comparative study with high-frequency panel data», The Review of Economics and Statistics, p513-519.
- Chan Y., Siegel D. et Thakor A.V. [1990]: «Learning corporate control and performan requirements in Venture Capital Contracts», International Economic Review, 31,p.365-381.
- Cherian S. [2000]: «Does Shareholder Myopia lead to Managerial Myopia? A first look», Applied Financial Economics, 10 (5), p 493-505.
- Cho S. [1992]: «Agency Costs, Management Stockholding, and R&D expenditures», Seoul Journal Of Economics, 5 (2), p 127-52.
- Choinel A. [1998]: «Le financement de l'innovation», Economies et Sociétés, 3 (5-6), p257-279.
- Cieply S. [1996]: «Pour la construction de l'espace financier des petites et moyennes entreprises: Identification des vides de financement et implications politiques», Revue d'Economie Politique, 106 (4), p.593-616.
- Cieply S. [2001]: «Bridging Capital Gaps to Promote Innovation in France», Industry and Innovation, 8 (2), p 159-78.
- Cole A.R. [1998]: «The importance of relationships to the availability of credit», Journal of Banking and Finance 22, 959-77.
- Diamond D. [1984]: «Financial Intermediation and Delegated Monitoring», Review of Economic Studies, 51 (3), 393-414.
- Diederer P., Stoneman P., Toivanen O., et Wolters A. [1999]: «Innovation and Research Policies», New Horizons in The Economics of Innovation, E. Elgar.
- Dewatripont M. et Tirole J. [1994]: «A Theory of Debt and Equity: Diversity of Securities and Manager-Shareholder Congruence», The Quarterly Journal of Economics, 109 (4), p 1027-54.
- Dhawan R. [2001]: «Firm size and productivity differential: theory and evidence from a panel of US firms», Journal of Econopic Behavior & Organisation, 44, 269-93.
- Dubocage E. [2002]: «Le capital-risque: un tuteur pour les jeunes pousses», Le 4 Pages du SESSI, 165.
- Duguet E. [2001]: «L'effet des aides publiques sur le financement privé de la recherche, l'innovation et la diffusion des connaissances: un examen microéconométrique à partir des méthodes d'appariement sélectif», Congrès annuel de l'AFSE.
- Dunkelberg W.C. [1998]: «Credit, banks and small business in America», Journal of Banking and Finance 22, 1085-88.
- Edwards J. et Fisher K. [1994]: «Banks, finance and investment in Germany », Cambridge University Press.
- Eng L. et Shackell M. [2001]: «The implications of long-term performance plans and institutional ownership for firm'research and development investments», Journal of Accounting, Auditing & Finance, 16 (2), p 117-139.
- Fazzari, Hubbard et Petersen [1988]: «Financing Constraints and Corporate Investment», Brookings Papers on Economic Activity, p141-195.
- Fenn G.W. et Liang N.[1988]: «New resources and new ideas: Private equity for small businesses», Journal of Banking and Finance 22, 1077-84.

- Fenn G.W., Liang N. et Prowse S [1995]: «The Economics of the Private Equity Market», Board of Governors of the Federal Reserve System, Washington, DC.
- Francis J. et Smith A. [1995]: «Agency costs and innovation: Some empirical evidence», *Journal of Accounting and Economics*, 19, p383-409.
- Freear J., Sohl S., et Wetzel W. [1996]: «Creating new capital market for emerging ventures», document de travail, University of New Hampshire.
- Geroski P., Machin S. et Van Reenen J. [1993]: «The Profitability of Innovating Firms», *The RAND Journal of Economics*, 24 (2), p.198-211.
- Gertler M. et Gilchrist S. [1994]: «Monetary Policy, business cycles, and the behavior of small manufacturing firms», *The Quarterly Journal of Economics*, 109 (2), p.309-40.
- Gilchrist S. et Himmelberg C. [1998]: «Investment, Fundamentals and Finance», Working Paper NBER n°6652.
- Giudici G. et Paleari S. [2000]: «The Provision of Finance to Innovation: A Survey Conducted among Italian Technology-Based Small Firms», *Small Business Economics*, 14 (1), p37-53.
- Goyer M. [2001]: «Corporate Governance and The Innovation System in France 1985-2000», *Industry and Innovation*, 8 (2), p 135-58.
- Guellec D., Van Pottelsberghe B. [2000]: «The Impact of Public R&D Expenditure on Business R&D», *International Conference Technological Policy and Innovation*, Paris.
- Guillaume [1998]: «Rapport de mission sur la technologie et l'innovation».
- Guiso L. [1998]: «High-tech firms and credit rationing», *Journal of Economic Behavior & organization*, (35), p.39-59.
- 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.
- Hall B. H. [1990]: «The Impact of Corporate Restructuring on Industrial Research and Development», *Brookings Papers on Economic Activity*, 1, p85-136.
- Hall B. H. [1992]: «Research and Development at the Firm Level: Does the Source of Financing Matter?», WP NBER, n°4096.
- Hall B. H. [1993]: «The stock Market's Valuation of R&D Investment During the 1980's», *American Economic Review*, 83 (2), p 259-264.
- Hall B. H. [1994]: «Corporate restructuring and investment horizons in the United States, 1976-1987», *Business History Review*, 68, p 110-143.
- Hall B. H., Mairesse J., Branstetter L., Crepon B. [1998]: «Does Cash Flow cause Investment and R&D: An Exploration Using Panel Data for French, Japanese and United States Scientific Firms», document de travail.
- Hall B.H. [2002]: «The Financing of Research and Development», document de travail NBER, 8773.
- Hancock D. et Wilcox J.A. [1998]: «The «credit crunch» and the availability of credit to small business», *Journal of Banking and Finance* 22, 983-1014.
- Hao K.Y. et Jaffe A.B. [1993]: «Effect of liquidity on firm's R&D spending», *Economic Innovation and New Technology*, 2, p.275-82.
- Harhoff D. [1998]: «Are There Financing Constraints for R&D and Investment in Germany Manufacturing Firms?», *Annales d'Economie et de Statistique*, 49-50, p421-56.
- Himmelberg C. et Petersen B. [1994]: «R&D and internal finance», *Review of Economics and Statistics*, 76(1), p.38-51.
- Holmstrom B. [1989]: «Agency costs and innovation», *Journal of Economic Behavior and Organization*, 12, p305-327.
- Huang H. et XU C. [1999]: «Institutions, Innovations, and Growth», *American Economic Review*, 89 (2), p439-443.
- Jaffe A. B. [1986]: «Technological Opportunity and Spillovers of R&D: Evidence from Firms' Patents, Profits, and Market Value», *AER*, 76 (5), 984-1001.
- James C. [1987]: «Some evidence on the uniqueness of bank loans», *Journal of Financial Economics*, 19, p.217-235.
- Jensen M.C. et Meckling W. [1976]: «Theory of the Firm: Managerial Behavior, Agency Costs and Ownership Structure», *Journal of Financial Economics*, 3, p.305-360.
- Jensen M.C. [1986]: «Agency Costs of Free Cash Flow, Corporate Finance and Takeovers», *American Economic Review*, 76(2), p.323-329.
- Johnson M.S. et Rao R.P. [1997]: «The Impact of Antitakeover Amendments on Corporate Financial Performance», *The Financial Review*, 32 (3), p659-690.
- Kahn A. [2001]: «Les PME redoutent d'être les maltraitées de la recherche européenne», *Le Monde Economique*, 8/10/02.

- Kortum S. et Lerner J. [2000]: «Assessing the contribution of venture capital to innovation», *RAND Journal of Economics*, 31(4), p.674-692.
- Kraft K. [1989]: «Market Structure, Firm Characteristics and Innovative Activity», *The Journal of Industrial Economics*, 37 (3), p329-336.
- Laa (de) B, Warta K., Williams K., Rammer A. et Arnold E. [2001]: «Evaluation de la procédure d'aide au projet d'innovation de l'Anvar», www.anvar.fr.
- Lach S. et Schankerman M. [1988]: «Dynamics of R&D and Investment in the Scientific Sector», *Journal of Political Economy*, 97(4), p880-904.
- Lach S. [2000]: «Do R&D subsidies stimulate or displace private R&D ? Evidence from Israël», Working Paper NBER.
- Lavigne A; et Villieu P. [1996]: «La politique monétaire, nouveaux enjeux, nouveaux débats», *Revue d'Economie Politique*, 106 (4), p491-570.
- Leland H.E. et Pyle D.H. [1977]: «Informational Asymmetries, Financial Structure, and Financial Intermediation», *Journal of Finance*, 32, p.371-87.
- Levin R., Klevorick A.K., Nelson R. et Winter S. G. [1987]: «Appropriating the Returns from Industrial Research and Development», *Brookings Papers on Economic activity*, 3, p783-832.
- Lhomme Y.: «Le financement de l'innovation technologique dans l'industrie», Le 4 pages des statistiques industrielles, Sessi n° 156.
- Lhuillery S. [2001]: «Managing Surveys on Technological Knowledge: French Experience in the Nineties», Conference on Knowledge Management in the Innovation Process: Business Practices and Technology Adoption, Ottawa, Canada.
- Lerner J. [1995]: «Venture Capitalists and the Oversight of Privately-Held Firms», *Journal of Finance*, 50,p.301-318.
- Lerner J. [1998]: «Angel» financing and public policy: An overview», *Journal of Banking and Finance* 22, p773-783.
- Lerner J. [1999]: «The Government as Venture Capitalist: The Long-Run Impact of the SBIR Program», *Journal of Business*, 72 (3), p 285-318.
- Love H.J., Ashcroft B. et Dunlop S. [1996]: «Corporate structure, ownership and the likelihood of innovation», *Applied Economics*, 28, p737-746.
- Mairesse J., Hall B.H. [1996]: «Estimating the productivity of research and development: an exploration of GMM methods using data on French and United States manufacturing firms», NBER WP n°5501.
- Mairesse J., Hall B.H. et Mulkay B.[1999]: «Firm-level investment in France and United States: An exploration of what we have learned in twenty years», NBER WP n°7437
- Mairesse J., Mulkay B. et Hall B.H. [2001]: «Investissement des entreprises et contraintes financières en France et aux Etats-Unis», *Economie et Statistique* n°341-342, p67-84.
- Malécot J.F. et Hamon J. [1986]: «Contraintes financières et demande d'investissement des entreprises», *Revue Economique*, 5, p.885-921.
- Modigliani F et Miller M.H [1958]: «The Cost of Capital, Corporation Finance and the Theory of Investment», *American Economic Review*, 48, p261-97.
- Mulkay B., Hall B.H. et Mairesse J. [2000]: «Firm Level Investment and R&D in France and the United States: A Comparison», International Conference Technological Policy and Innovation, Paris.
- Myers S.C. et Majluf N.S. [1984]: «Corporate financing decision when firms have investment information that investment do not», *Journal of Financial Economics*, 13, p.187-221.
- Myers S.C. [1984]: «The capital structure puzzle», *Journal of Finance*, 39(3), p.575-592.
- Opler T.C. et Titman S. [1993]: «The Determinants of Leveraged Buyout Activity: Free Cash Flow vs. Financial Distress Costs», *The Journal of Finance*, 48 (5), p 1985-1999.
- Opler T.C. et Titman S. [1994]: «Financial Distress and Corporate Performance», *The Journal of Finance*, 49 (3), p 1015-1040.
- Pagano M. [1998]: «Comment on Berlin and Mester, and Houston and James», *Journal of Banking and Finance* 22, p919-23.
- Petersen M. et Rajan R. [1994]: «The Benefits of Lending Relationships: Evidence From Small Business Data», *Journal of Finance*, 69, p3-37.
- Planes B. [2002]: «Le financement de l'innovation des entreprises industrielles: Le poids des contraintes financières», Le 4 Pages du Sessi, 163.
- Planes B., Bardos M., Avouyi-Dovi S. et Sevestre P. [2002]: «Financement des entreprises industrielles innovantes: contraintes financières et risque», *Bulletin de la Banque de France*, 98, p.67-85.
- Porter [1992]: «Capital disadvantage: America's failing capital investment system due to emphasis on short-term result», *Harvard Business Review*, 70, p.65-82.

- Prowse S. [1998]: «Angel investors and the market for angel investments », Journal of Banking & Finance, 22, p.785-792.
- Pugh W. N., Page D. E. et Jahera J.S. [1992]: «Antitakeover Charter Amendment: Effects on Corporate Decisions», Journal of Financial Research, 15, p57-67.
- Rivaud-Danset D. [2001]: «Le capital-risque : des pratiques internationales ? », Colloque organisé par le CEPN, Université Paris 13, juin.
- Ross S. [1977]: «The determinant of financial structure; the incentive signalling approach», Bell Journal of Economics, 8, p.23-40.
- Scherer F. [1998]: «The size distribution of profits from innovation», Annales d'Economie et de Statistique, 49-50, p495-516.
- Schiantarelli F. [1996]: «Financial constraints and investment: methodological issues and international evidence», Oxford Review of Economic Policy, 12 (2), p70-89.
- Slovin M.B. et Sushka M.E. [1993]: «Ownership Concentration, Corporate Control Activity, and Firm Value: Evidence from the Death of Inside Blockholders», The Journal of Finance, 48 (4), p1293-1321.
- Somma E. [1999]: «The effect of incomplete information about future technological opportunities on pre-emption», International Journal of Industrial Organization 17, p765-799.
- Shleifer A. et Vishny R.W. [1992]: «Liquidation Values and Debt Capacity: A Market Equilibrium Approach», Journal of Finance, 47 (4), p.1343-66.
- Shleifer A. et Summers L.H. [1988]: «Breach of Trust in Hostil Takeovers» dans «Corporate Takeover», Auerbach ed, NBER Project, University of Chicago Press, p. 35-56.
- Stiglitz J. et Weiss A. [1981]: «Credit rationing in markets with imperfect information», American Economic Review, 71, p.912-927.
- Szweczyk S.H., Tsetsekos G.P. et Zantout Z. [1996] : «The Valuation of Corporate R&D Expenditures : Evidence from Investment Opportunities and Free Cash Flow », Financial Management, 25 (1), p.105-110.
- Trester J.J. [1998]: «Venture capital contracting under asymmetric information», Journal of Banking and Finance 22, 675-99.
- Tyeb T. et Vickery L. [1988]: «Venture Capital in Western Europe », Journal of Venturing, 15.
- Van Reenen J. [1999]: «Innovation, R&D and Productivity», rapport pour la communauté européenne, Institute for Fiscal Studies, www.IFS.org.uk.
- Wallsten [2000]: « The effect of government-industry R&D programs on private R&D: the case of Small Business Innovation Research program», RAND Journal of Economics, 31 (1), p.82-100.
- Wu C. et Wei K.C.J. [1998]: «Cooperative R&D and the Value of the Firm», Review of Industrial Organization, 13, p425-446.
- Yosha O. [1995]: «Information Disclosure Costs and the Choice of Financing Source», Journal of Financial Intermediation, 4 (1), p3-20.
- Zantout Z. [1997]: «A test of the debt monitoring Hypothesis: The case of corporate R&D expenditures», The Financial Review, 32 (1), p21-48.
- Zantout Z. et Tsetsekos G. [1994]: «The Wealth Effects of Announcements of R&D Expenditure Increases» Journal of Financial Research 17, p205-216.
- «Le financement de l'innovation», Bulletin de la Banque de France, 65, mai 1999.
- «Financing of technology based small firms», Bank of England, février 2001.
- «Les interventions des sociétés de capital-risque, pour un soutien public au capital-risque de proximité», Epicea pour la DATAR [1998]

L'influence des caractéristiques de l'entreprise sur son comportement d'investissement en R&D : le rôle des contraintes de financement*.

Ce travail met en avant l'influence des conditions de financement sur les comportements d'investissement en R&D, dans le nouvel environnement financier français (1987-1994). Plus précisément, il étudie dans quelle mesure les caractéristiques de l'entreprise déterminent les conditions financières qui lui sont appliquées et de cette manière influencent ses dépenses en R&D. Nous nous prononçons ainsi sur la présence, en France, des contraintes financières souvent évoquées à propos des investissements en R&D et nous dressons une typologie des entreprises les plus contraintes financièrement. Nous montrons alors que les corrélations, soulignées dans de nombreux articles, entre les caractéristiques de l'entreprise et son comportement d'investissement en R&D sont dues, en partie, aux différences dans les conditions de financement qui sont appliquées. Les caractéristiques des entreprises étudiées sont la taille, l'implication du dirigeant, la concentration de la propriété et l'âge.

This work highlights the influence of financing conditions on R&D investment behaviors, in the new French financial system (1987-1994). Results obtained allow us to confirm the existence of financial constraints in France for R&D spending and to give a typology of the most constrained firms. Therefore, we can explain the correlations that appear in many papers, between firm characteristics and their R&D decisions.

JEL : E22, E44, E50, C23, D21

* Nous remercions la Fondation Banque de France pour son soutien financier, P. Blanchard, G. Bresson, F. Kramarz et P. Sevestre pour l'utilisation de leur programme, H. Pagès et un rapporteur anonyme de la Fondation Banque de France ainsi que T. Debrand pour leurs commentaires et suggestions. Les opinions exprimées et les erreurs qui pourraient subsister restent cependant sous l'entière responsabilité des auteurs.

L'analyse empirique du financement de l'innovation et des investissements en R&D des entreprises s'est fortement développée ces dernières années³¹. A côté d'études analysant l'influence des structures financières ou la valorisation des dépenses en R&D par le marché, un grand nombre d'articles examine l'influence des contraintes financières sur le comportement d'investissement en R&D des entreprises (voir Hall [2002]).

Ces auteurs s'inspirent de la méthodologie initiée par Fazzari, Hubbard et Petersen [1988], pour l'investissement en capital fixe. Ils intègrent des indicateurs des conditions de financement dans des équations d'investissement en R&D et étudient les différences de sensibilité qui apparaissent entre entreprises ou entre types d'investissements.

Trois sortes d'études sont réalisées, chacune d'elles permet de répondre à des interrogations différentes. Un premier groupe d'auteurs évalue les différences de sensibilité qui existent entre entreprises appartenant à des systèmes financiers différents. Un second groupe compare les sensibilités des investissements en R&D et en capital fixe. Enfin, un dernier groupe étudie les différences de sensibilité qui existent entre les petites et grandes entreprises.

Sur les investissements en capital fixe ou en stock, les études analysent davantage l'influence des contraintes financières (pour un bilan voir Hubbard [1998] ou Schiantarelli [1996]). Deux résultats particulièrement intéressants ressortent : une sensibilité aux indicateurs de richesse nette accentuée en période de choc conjoncturel et une typologie des entreprises contraintes plus affinée. Sur l'investissement en R&D ce type de test n'est pas réalisé à notre connaissance.

En raison de leurs caractéristiques les investissements en R&D devraient pourtant subir fortement les contraintes financières. Une typologie plus affinée et la mise en évidence d'une sensibilité accentuée à certaines périodes permettraient à la fois de mieux comprendre l'influence des contraintes financières sur la R&D et de compléter ou d'analyser sous un autre angle les résultats des autres études empiriques.

Pour ces raisons, nous segmentons un échantillon d'entreprises françaises (en termes de taille, d'âge et de type de propriété) et intégrons, dans les équations d'investissement en R&D des différents groupes, trois indicateurs des conditions de financement : les financements publics obtenus, les liquidités disponibles et le coût apparent des financements supporté par l'entreprise. Nous analysons les différences de sensibilité pouvant exister entre entreprises ayant des caractéristiques différentes et nous étudions les différences de sensibilité qui peuvent apparaître suivant la période conjoncturelle. Nous cherchons ainsi à vérifier les deux conclusions essentielles des modèles sur lesquels notre analyse est fondée : les entreprises subissant fortement les problèmes d'information et d'incitation sont plus sensibles que les autres entreprises aux variations des indicateurs de richesse nette et cette sensibilité est accentuée en période de chocs réels ou monétaires.

A partir des résultats obtenus, nous donnons une interprétation en partie financière aux corrélations, soulignées dans de nombreux articles, entre les caractéristiques de l'entreprise et son comportement d'investissement en R&D.

Ces résultats permettent également de mieux comprendre les différences de sensibilité de l'investissement en R&D aux facteurs financiers qui apparaissent entre entreprises de

³¹ Ce développement est dû essentiellement à la disponibilité de nouvelles bases de données et aux progrès réalisés en économétrie des données de panel.

nationalités différentes. Ils pourraient ainsi justifier une analyse plus approfondie des chocs conjoncturels auxquels sont soumises ces économies ou des divergences dans les caractéristiques des entreprises de ces différents pays.

Enfin, à la différence des autres types d'investissements, ceux réalisés en R&D sont largement soutenus par les pouvoirs publics. L'utilisation de cette information nous permettra alors d'analyser l'impact des aides publiques et de déterminer vers quelles entreprises ces aides doivent être prioritairement adressées pour résoudre efficacement les problèmes de financement de l'innovation.

Dans une première partie nous présentons la méthode de Fazzari, Hubbard et Petersen [1988]. Les données et la méthode d'estimation sont ensuite exposées dans une seconde partie. Dans une dernière partie, nous commentons les résultats obtenus et analysons leur signification.

I- Contraintes financières et investissements en R&D

L'analyse des contraintes financières pesant sur les investissements en R&D et la présentation de la méthode de Fazzari, Hubbard et Petersen [1988] nous permettent de mieux comprendre les études empiriques qui ont été réalisées sur le sujet. Nous expliquons ensuite l'influence que peuvent avoir les caractéristiques des entreprises sur les conditions de financement. Puis nous présentons les indicateurs des conditions de financement utilisés.

1- La méthode de Fazzari, Hubbard et Petersen [1988]

Les contraintes financières trouvent leur origine dans les imperfections du marché des capitaux et dans la détermination particulière des conditions de financement qui en découle (Hubbard [1998] ou Bernanke et Gertler [1995]). En raison des imperfections du marché des capitaux, le coût réel des financements diffère du taux d'intérêt et inclut une prime de financement externe. Cette prime est définie comme la différence entre le coût des fonds obtenus à l'extérieur et celui des fonds dégagés de façon interne. Elle renchérit le coût des financements externes et contraint l'entreprise à modifier son comportement d'investissement.

Cette prime, et donc le degré de contrainte financière, dépendent à la fois des caractéristiques de l'entreprise (caractéristiques générales et montant de la « richesse nette »), du projet et du système dans lequel évolue l'entreprise (degré d'imperfection et chocs conjoncturels).

Afin de confirmer la présence de contraintes financières, la méthode la plus utilisée est celle initiée par Fazzari, Hubbard et Petersen [1988] pour l'investissement en capital fixe. Cette méthode, réalisée à partir de données individuelles d'entreprises, permet d'obtenir les résultats les plus robustes concernant l'influence des imperfections financières (Lavigne et Villieu [1996]). Dans un premier temps, les auteurs segmentent leur échantillon en entreprises « a priori contraintes³² et non contraintes ». Dans un second temps, ils introduisent, dans les équations d'investissement des différents groupes, un indicateur indirect de richesse nette (et/ou de disponibilité des fonds internes). Deux résultats doivent alors apparaître pour confirmer la présence de contraintes financières ou de mécanismes amplificateurs et propagateurs. D'une part, l'investissement des entreprises qui subissent a priori fortement les

³² C'est à dire subissant a priori le plus les problèmes d'information et d'incitation.

problèmes d'information et d'incitation doit être plus sensible à cet indicateur que celui des autres entreprises. D'autre part, cette sensibilité doit être accentuée lors d'un choc réel ou monétaire.

Les investissements en R&D, qui ont des caractéristiques marquées en termes de risque, rentabilité, garantie ou information, devraient être largement affectés par les contraintes financières. Ces investissements sont plus risqués que les investissements traditionnels. Ils sont caractérisés par une rentabilité plus aléatoire et à long terme. Leurs contenus ou les résultats du processus d'innovation sont, en outre, peu efficaces en termes de garantie. Il s'agit essentiellement de dépenses en personnel ou d'actifs peu redéployables. Enfin, l'asymétrie d'information entre l'investisseur et l'entrepreneur s'avère importante. Le problème du hasard moral est alors particulièrement prononcé pour ce genre d'investissement.

Plusieurs auteurs se sont inspirés de la méthode de Fazzari, Hubbard et Petersen [1988] pour faire ressortir la présence de contraintes financières sévères sur les investissements en R&D.

Certaines études ont comparé la sensibilité aux indicateurs de richesse nette des investissements en R&D et en capital fixe (Hall [1992], Himmelberg et Petersen [1994], Bond et al. [1999] ou Mulkay et al. [2000]). L'interprétation des résultats s'avère difficile dans la mesure où aucune de ces études ne montre une sensibilité excessive de l'investissement en R&D.

D'autres études ont analysé les comportements d'investissement en R&D d'entreprises appartenant à des systèmes financiers différents (Hall et al [1998], Bond et al. [1999] ou Mulkay et al. [2000]). Leurs résultats montrent que les investissements en R&D des entreprises appartenant aux économies anglo-saxonnes sont plus sensibles aux indicateurs des conditions de financement que ceux des entreprises françaises, japonaises ou allemandes. Les auteurs en concluent que les contraintes financières seraient plus importantes dans une économie de marché financier. Ces différences de sensibilité pourraient toutefois provenir (hormis le problème de la différence de données) de différences dans les caractéristiques des entreprises ou dans les chocs conjoncturels ayant affecté ces pays.

Un dernier groupe a comparé, sur données anglo-saxonnes ou allemandes, les différences de sensibilité qui existent entre l'investissement en R&D des petites et des grandes entreprises (Hall [1992], Hao et Jaffe [1993], Harhoff [1998], Bond et al. [1999]). En incluant des entreprises cotées et non cotées dans les échantillons, l'investissement en R&D des petites entreprises apparaît plus sensible aux indicateurs financiers que celui des grandes entreprises. L'investissement en R&D des PME serait donc plus contraint financièrement que celui des grandes entreprises.

La plus grande sensibilité aux indicateurs de richesse nette des petites entreprises pourrait toutefois être due à des éléments qui n'ont rien de financier. D'une part, les petites entreprises peuvent utiliser des technologies plus flexibles et sont alors susceptibles de réagir plus rapidement aux variations des indicateurs financiers. D'autre part, le rôle d'indicateur des profits futurs joué par les indicateurs de richesse nette pourrait être plus important pour les PME.

En raison de ces problèmes d'interprétation, nous suivons la démarche adoptée dans certaines études sur l'investissement en capital fixe ou en stock (voir Schiantarelli [1996]). Nous étudions les différences de sensibilité en fonction de la période conjoncturelle et nous

utilisons plusieurs autres indicateurs des problèmes d'information et d'incitation. Si ces différences sont dues à des facteurs réels et non financiers, il n'y a en effet aucune raison qu'elles apparaissent pour des entreprises subissant fortement les problèmes d'information et d'incitation mais ayant des caractéristiques réelles (coût d'ajustement, taille du marché...) très différentes. La sensibilité des entreprises aux variations de l'indicateur de richesse nette différences ne devrait en outre pas varier suivant la période conjoncturelle. Sur l'investissement en R&D ce travail n'a pas, à notre connaissance, été réalisé.

2- L'influence des caractéristiques de l'entreprise : les problèmes d'information et d'incitation

Nous utilisons quatre indicateurs des problèmes d'information et d'incitation : la taille, l'implication du dirigeant, la concentration de la propriété et l'âge. L'implication du dirigeant et la concentration de la propriété étant très liées nous regroupons les explications les concernant.

a- L'influence de la taille de l'entreprise

Sur données anglo-saxonnes, Hall [1992], Hao et Jaffe [1993], Bond et al. [1999] ont étudié la sensibilité aux variables financières des investissements en R&D des entreprises en fonction de leur taille. Les deux dernières études, à la différence de celle de Hall [1992], trouvent une sensibilité plus importante pour les petites entreprises. Sur données allemandes, avec la même méthode, Harhoff [1998] retrouve également ce résultat. Les résultats de Hall peuvent provenir de la constitution de son échantillon qui ne contient que des entreprises cotées. Ce problème de constitution de l'échantillon apparaît, en effet, sur l'investissement en capital fixe et en stock (voir Schiantarelli [1996]).

La présence de contraintes financières plus sévères sur l'investissement en R&D des petites et moyennes entreprises est très intéressante dans la mesure où elle permet de donner une interprétation en partie financière à certains résultats. L'influence positive de la taille de l'entreprise sur son comportement d'investissement en R&D (ou dans des projets innovants), qui est ressortie dans de nombreuses études³³, serait ainsi due aux contraintes de financement. Les difficultés de financement rencontrées par les PME ne leur permettraient pas de s'engager dans des activités innovantes ou de réaliser des investissements en R&D.

Comme nous l'avons souligné précédemment, la plus grande sensibilité de l'investissement en R&D des PME pourrait toutefois provenir de facteurs réels et non d'éléments financiers. La probabilité plus importante pour les grandes entreprises d'être engagées dans une activité innovante (ou de R&D) serait alors due à des facteurs réels comme les économies d'échelles ou la meilleure utilisation des innovations.

Pour déterminer si les problèmes sévères d'information et d'incitation auxquels sont soumises les PME entraînent des problèmes de financement et contraignent les comportements d'investissement en R&D de ces entreprises, nous utilisons d'autres critères de segmentation et nous analysons la sensibilité des investissements en R&D en fonction de la période conjoncturelle.

³³ L'enquête innovation du Sessi Science et Technologie, indicateurs 1994, Economica, l'enquête 1991 sur les très petites entreprises industrielles (TPEI) réalisée par l'INSEE et l'étude de Crépon, Duguet et Mairesse [1999].

Si la plus forte sensibilité aux variations des indicateurs de richesse nette du comportement d'investissement apparaît pour d'autres types d'entreprises, subissant aussi fortement les problèmes d'incitation et d'information (la concentration de la propriété par exemple) que les PME mais dont les caractéristiques réelles sont très différentes, nous pourrions en conclure que ces différences de sensibilité ne traduisent pas uniquement des phénomènes réels (coûts d'ajustement, taille du marché..) mais reflètent la présence de contraintes financières.

De même, si nous montrons que la sensibilité de l'investissement en R&D aux variations des indicateurs de richesse nette varie en fonction de la période conjoncturelle, ce résultat confirmera que la sensibilité des PME aux indicateurs de richesse nette n'est pas due uniquement à des facteurs réels car dans ce cas cette sensibilité n'aurait aucune raison d'être amplifiée en période de creux conjoncturels.

b- La propriété de l'entreprise:

Les deuxième et troisième facteurs de segmentation étudiés sont l'implication du dirigeant et la concentration de la propriété. Ils n'ont pas été utilisés, à notre connaissance, dans ce type d'études. Pourtant, à partir de méthodes différentes, d'autres études montrent que la propriété de l'entreprise influence fortement son comportement d'investissement en R&D ou son comportement d'innovation. Kraft [1989], Cho [1992] et Himmelberg et al. [1999] analysent l'impact de l'implication du dirigeant. Lorsque le dirigeant est en même temps propriétaire de l'entreprise, cette dernière innove davantage (Kraft [1989]) ou augmente son niveau de dépense en R&D (Cho [1992], Himmelberg et al. [1999]). Francis et Smith [1995] étudient les effets de la concentration de la propriété. Lorsque la propriété est dispersée, les entreprises innoveraient moins que celles où la propriété est concentrée.

Les statistiques descriptives confirment en partie ces analyses ; les entreprises engagées dans une activité de recherche développement ont des caractéristiques affirmées en termes de propriété. Ce sont des entreprises appartenant majoritairement à un groupe, dont l'actionnaire n'est pas dirigeant et dont la propriété est très concentrée.

En raison du nombre trop réduit d'entreprises indépendantes dans notre base de données, nous n'utilisons que les deux derniers critères complémentaires: l'implication des dirigeants (le dirigeant est-il actionnaire de l'entreprise ?) et la concentration de la propriété (un des actionnaires déclarés détient-il plus de 75% du capital de l'entreprise ?). Nous pensons que ces éléments vont influencer fortement les conditions de financement appliquées à l'entreprise.

Si le dirigeant est actionnaire, son implication va être plus importante ce qui peut amener une amélioration des conditions de financement. La dissociation de la propriété et du contrôle (direction) de l'entreprise et l'asymétrie d'information qui en découle, augmentent en effet l'intensité des problèmes d'agence et la prime de financement externe (Jensen et Meckling [1976]). Les dirigeants sont ainsi susceptibles d'adopter des comportements et de prendre des décisions contraires à l'intérêt des actionnaires ou des créanciers. La rémunération et la dimension évoluant généralement de façon parallèle, les dirigeants peuvent, par exemple, préférer maximiser le chiffre d'affaires ou la dimension de l'entreprise (taille en termes d'effectifs, d'actifs...) et non les bénéfices. Les investisseurs seront alors plus réticents à apporter leurs capitaux à l'entreprise. Les contrats et les mécanismes d'incitation limitent ces comportements et font baisser la prime de financement externe mais celle-ci demeure toujours

plus élevée que celle prévalant dans le cas où le dirigeant est actionnaire. Les banques devraient également préférer un dirigeant actionnaire. Ayant placé une partie de son patrimoine dans l'entreprise, son intérêt est fortement lié à celui de l'entreprise. La solvabilité est ici plus importante que la rentabilité. Les entreprises dont le dirigeant est actionnaire devraient donc apparaître moins fortement contraintes financièrement.

Cette analyse n'est toutefois pas partagée par l'ensemble des auteurs. Acemoglu [1998] prend l'exemple de plusieurs entreprises où l'introduction d'un dirigeant « professionnel » (non-actionnaire) a réduit le coût des financements. Ces exemples ne peuvent s'interpréter en faisant référence aux travaux précédents (Jensen [1986] ou Jensen et Meckling [1976]). Pour cette raison, il présente un modèle où la séparation de la propriété et du contrôle de l'entreprise constitue au contraire un signal positif et réduit ainsi le coût du capital pour les bons projets. L'existence de rendements élevés pour les entreprises ayant réussi incite les entreprises les moins bonnes à aller de l'avant et encourage les bonnes entreprises à choisir l'action la plus risquée. Le modèle montre que lorsque les actionnaires peuvent embaucher un dirigeant pour accomplir leurs projets, l'inefficience est évitée. Le dirigeant n'étant pas le propriétaire résiduel des rendements du projet, il a intérêt à choisir le bon projet. La séparation du contrôle et de la propriété de l'entreprise sera alors réalisée uniquement pour les projets profitables et constituera ainsi un signal positif envoyé aux apporteurs de capitaux. Le résultat attendu précédemment est inversé. Les entreprises dont le dirigeant est actionnaire devraient alors apparaître plus sensibles aux variations de l'indicateur de richesse nette.

En raison de la double interprétation possible du premier indicateur, nous utilisons un second indicateur du lien existant entre la propriété et le coût réel des financements lorsque le dirigeant est actionnaire: la concentration de la propriété. La concentration de la propriété est en effet susceptible d'atténuer les problèmes d'agence (Schaller [1993] et Hyafil [1997]) et de réduire ainsi la prime de financement externe. Si l'entreprise dispose d'un noyau d'actionnaires suffisamment puissant, ces derniers auront la faculté de révoquer le dirigeant si la performance de l'entreprise se dégrade. La concentration des droits de propriété, en permettant un contrôle plus efficace, réduira les problèmes d'agence et la prime de financement externe. Le seuil utilisé de 75% permet de scinder notre échantillon en deux groupes comprenant approximativement le même nombre d'entreprises et se justifie facilement. Ainsi, pour une SARL les décisions les plus importantes (cessions à un tiers, garantie..) doivent être prises à la majorité des 3/4 du capital lors d'une assemblée extraordinaire.

Nous utilisons ce critère sur les entreprises dont le dirigeant n'est pas actionnaire. Il s'agit d'entreprises de taille assez importante. Si une sensibilité plus importante des entreprises dont la propriété est dispersée apparaît nous pourrions alors en conclure que ces différences ne reflètent pas uniquement des phénomènes réels.

c- L'âge de l'entreprise

Le dernier facteur de segmentation étudié est l'âge de l'entreprise. L'âge est un indicateur de la disponibilité des comptes mais aussi de la maîtrise du processus industriel et de la communication. Il sert également d'indicateur de la durée de la relation de financement déjà instaurée avec les apporteurs de capitaux. Or, plus le financier connaît l'entreprise et moins celle-ci a de risque de supporter une prime de financement externe importante. En outre, la survie d'une firme (son âge) est un signal sur la qualité de l'emprunteur (Diamond [1989]).

L'âge donne également des indications sur la structure financière d'une entreprise et sur la valeur réelle de ses actifs. Ainsi, une entreprise jeune finance généralement sa croissance par endettement. Une fois passé le cap des premiers exercices comptables, ces entreprises seront donc caractérisées par de hauts niveaux d'endettement et de risque. La rentabilité économique compensera le coût de l'endettement mais l'entreprise réagira plus difficilement à un choc.

Guiso [1998], Petersen et Rajan [1995] (firmes âgées de plus ou moins de 10 ans) utilisent ce critère. Ces derniers montrent également que les taux d'intérêt deviennent plus faibles lorsque l'âge de l'entreprise s'élève.

3- Indicateurs des conditions de financement utilisés

Nous avons utilisé lors de nos estimations trois indicateurs différents : le coût apparent des financements, les liquidités disponibles et les financements publics obtenus. Les résultats obtenus à partir du coût apparent des financements étant plutôt décevants (signes contraires, coefficients non significatifs et modification aberrante des autres coefficients)³⁴, nous ne présentons que les résultats obtenus à partir des deux autres indicateurs.

a- Les liquidités:

Généralement, les auteurs justifient la sensibilité des demandes de facteurs (et notamment de la R&D) aux indicateurs de disponibilité des fonds internes par le fait que si une firme est contrainte ou rationnée, la réalisation de ses projets dépendra fortement des financements internes disponibles (Himmelberg et Petersen [1994]).

Nous ne considérons pas les fonds internes uniquement comme une source de financement mais aussi comme une source d'information. Nous pourrions penser que les fonctions "scores" reflètent mieux l'information transmise aux banques. Néanmoins, les banques ne déterminent pas les conditions de financement uniquement en fonction des résultats du score. Elles attribuent en fait une note à l'entreprise qui dépend de son score mais aussi des mouvements sur son compte, des incidents de paiements... Ces derniers éléments sont eux fortement corrélés aux liquidités de l'entreprise. Ainsi, plus l'information transmise aux apporteurs de capitaux par la firme (via liq) sera défavorable et plus l'entreprise supportera des conditions financières (prix, volume, accessibilité) dégradées.

$$LIQ = (\text{Disponibilités} + \text{Valeurs Mobilières de Placement})$$

La critique la plus souvent soulevée par l'utilisation de cet indicateur est que celui-ci représenterait un indicateur des opportunités de profits futurs. Néanmoins, Belin et Debrand [2002] ont montré que l'influence des liquidités apparaît aussi sur les comportements de stockage pour lesquels les liquidités ne semblent pas jouer le rôle d'information sur les profits futurs³⁵.

³⁴ Comme pour le taux d'intérêt, l'information véhiculée par le coût apparent du capital sert à déterminer plusieurs variables (le niveau désiré du stock de R&D, mais également les ventes et la vitesse d'ajustement) (Blinder et Maccini [1991] ou Chirinko, Fazzari et Meyer [1999]). Son influence peut alors ne pas ressortir nettement.

³⁵ Comme le soulignent Carpenter, Fazzari et Petersen [1998], les décisions de stockage sont un phénomène de haute fréquence, comparées, par exemple, aux investissements en capital fixe. L'horizon pour les anticipations est court et les anticipations pertinentes peuvent être approximées de façon adéquate par les ventes actuelles.

b- Les financements publics:

La deuxième variable utilisée est la part des financements publics obtenus:

$$\text{FINP} = \text{Volume des financements publics obtenus sans les financements « défense »}$$

Nous enlevons des financements publics totaux, les financements «défense» qui représentent souvent une avance sur commande.

Cette information n'existant pas sur les autres demandes de facteur, les résultats obtenus permettront de nous prononcer sur l'influence d'un mode de financement alternatif aux financements internes et externes. Nous pourrions également dresser une typologie des entreprises pour lesquelles les aides publiques modifient sensiblement les comportements d'investissement en R&D.

En revanche, en raison de la méthode utilisée, ils ne contribueront pas à déterminer «l'efficacité» globale des aides publiques. Il faudrait en effet étudier les rendements privé et social des aides publiques³⁶. Les deux démarches obéissent toutefois à des logiques différentes, même si elles sont toutes deux fondées sur des problèmes de financement.

L'utilisation des aides publiques nous permettra également de répondre en partie au fait que les liquidités peuvent jouer le rôle d'indicateurs de profits futurs. Si la valeur de cette variable est plus importante pour les entreprises a priori contraintes, ceci montrera qu'un volume supplémentaire de fonds permet à l'entreprise d'augmenter son investissement. Sans cette aide, son investissement aurait donc été contraint, les entreprises ne déterminant pas, a priori leurs anticipations des profits futurs à partir des aides publiques.

II- Données et méthode d'estimation

1- Modèle et méthode d'estimation :

Nous utilisons la modélisation employée par de nombreux auteurs (Mairesse et al. (1998, 2000, 2002), Bond et al. (1999) ou Harhoff (1998)...) pour l'investissement en capital fixe. Nous considérons donc le stock de R&D comme un facteur de production (voir Mohnen et Nadiri [1985]) dans la mesure où il permet de concevoir de nouveaux produits, de nouvelles techniques de production, génère de nouvelles ventes et réduit les coûts de production.

Le modèle de base est le suivant:

$$k_{it} = \theta s_{it} + h_{it}$$

Il implique que le stock de capital à long terme de la firme est proportionnel à l'output. k_{it} est le logarithme du stock de capital en R&D K_{it} de la firme i à la fin de l'année t , s_{it} est le

³⁶ Voir Van Reenen [1999] pour une analyse des problèmes méthodologiques posés par la mesure de l'impact des aides publiques sur l'innovation ou la R&D.

logarithme des ventes et h_{it} représente l'influence du logarithme du coût d'usage du capital en R&D.

Comme le relèvent Mairesse, Hall, Mulkay [1999] cette relation est cohérente avec le modèle de base néoclassique d'une firme maximisant son profit avec un seul type de capital, une CES ou une fonction de production Cobb-Douglas et aucun coût d'ajustement.

Les auteurs spécifient ensuite un mécanisme d'ajustement dynamique entre k et s et obtiennent:

$$k_{it} = \alpha + \gamma_1 k_{i,t-1} + \gamma_2 k_{i,t-2} + \beta_0 s_{it} + \beta_1 s_{it-1} + \beta_2 s_{it-2} + \eta_{it}$$

En réécrivant cette équation dans le cadre d'un ECM nous obtenons :

$$\begin{aligned} \Delta k_{it} = & \alpha + (\gamma_1 - 1) \Delta k_{i,t-1} + \beta_0 \Delta s_{it} + (\beta_0 + \beta_1) \Delta s_{it-1} \\ & + (\gamma_1 + \gamma_2 - 1) (k_{i,t-2} - s_{it-2}) \\ & + (\beta_0 + \beta_1 + \beta_2 + \gamma_1 + \gamma_2 - 1) s_{it-2} + \eta_{it} \end{aligned}$$

Afin de prendre en compte les contraintes financières, nous ajoutons à l'équation nos indicateurs des conditions de financement (CF). Nous utilisons également comme indicateur de la croissance du stock de capital³⁷ Δk_{it} le ratio $I_{it}/K_{i,t-1}$. I_{it} représente l'investissement de l'entreprise i à l'année t .

L'équation que nous estimons a donc la forme suivante:

$$\begin{aligned} I_{it} / K_{i,t-1} = & \alpha + (\gamma_1 - 1) I_{it-1} / K_{i,t-2} + \beta_0 \Delta s_{it} + (\beta_0 + \beta_1) \Delta s_{it-1} \\ & + (\gamma_1 + \gamma_2 - 1) (k_{i,t-2} - s_{it-2}) \\ & + (\beta_0 + \beta_1 + \beta_2 + \gamma_1 + \gamma_2 - 1) s_{it-2} \\ & + \varphi_0 CF_{it} / K_{i,t-1} + \varphi_1 CF_{it-1} / K_{i,t-2} + \varphi_2 CF_{it-2} / K_{i,t-3} + \eta_{it} \end{aligned}$$

avec

$$\eta_{it} = \mu_i + v_{it}$$

La perturbation se décompose en un effet spécifique individuel aléatoire (μ_i) et en une perturbation résiduelle (v_{it}).

La relation dynamique (la variable expliquée retardée d'une période est présente dans les variables explicatives) utilisée nous permettra de mieux comprendre les processus d'ajustement mais nécessite des techniques d'estimations adaptées.

Nous sommes en effet en présence d'une corrélation entre la variable endogène retardée et l'effet individuel. Matyas et Sevestre [1996] ou Baltagi [1995] suggèrent alors de réécrire le modèle en différences premières. Cette réécriture résout certains problèmes (dont la corrélation soulignée précédemment) mais introduit une autocorrélation des perturbations. Pour cette raison nous choisissons comme méthode d'estimation, la méthode des moments généralisés et nous utilisons les programmes de P. Blanchard, G. Bresson, F. Kramarz et P. Sevestre développés dans le cadre de l'ERUDITE (Paris12). Les GMM nécessitent le choix

³⁷ Voir Mairesse, Hall, Mulkay [1999] pour justifications.

de variables instrumentales³⁸ (voir Arellano et Bond [1991]). Pour déterminer la qualité de nos estimations obtenues avec la méthode des GMM, nous devons vérifier l'exogénéité globale des instruments. A cette fin, nous comparons la valeur de la statistique de Hansen-Sargan (H-S) à un χ^2 à n degrés de liberté (ddl)³⁹. Pour l'ensemble de nos estimations cette condition est respectée. En outre, la modification des instruments ou de la méthode de construction de la variable stock de capital en R&D, ne change pas significativement les résultats.

2- Panel d'entreprises, période d'étude et construction des variables

La rubrique «frais de recherche et développement» qui apparaît dans les immobilisations incorporelles au bilan est généralement très peu renseignée. Les entreprises préfèrent enregistrer ces dépenses dans le compte de résultats, ce qui leur permet de les amortir plus rapidement, mais ne permet plus de distinguer les frais de R&D des autres frais d'exploitation. Pour cette raison, nous utilisons l'enquête du Ministère de la Recherche sur les moyens consacrés à la recherche et au développement dans les entreprises. La base obtenue renseigne les champs suivants: dépenses en R&D totales et internes, effectifs de chercheurs, financement public. Afin de cerner les contraintes financières susceptibles d'apparaître, nous complétons ces informations à partir de données comptables (bilans et comptes de résultats) provenant de la base Diane⁴⁰. Nous éliminons ensuite les entreprises qui ne renseignent pas l'ensemble des champs, ainsi que les valeurs aberrantes. Finalement, nous conservons uniquement les entreprises présentes sur toute la période retenue [1987-1994], soit 300 entreprises.

Deux raisons principales nous ont incité à retenir cette période d'étude. D'une part, cette période nous paraît être la plus intéressante. Il s'agit en effet d'une période de politique monétaire restrictive où les contraintes financières et les comportements des entreprises semblent avoir joué un rôle important dans l'évolution de l'activité. D'autre part en raison de l'utilisation d'un échantillon continu nous ne pouvons pas rallonger la période d'étude sans exclure des entreprises. Nous devons disposer d'informations sur l'entreprise chaque année. L'allongement de la période temporelle réduit alors le nombre d'entreprises utilisées⁴¹.

La méthode de constitution de l'échantillon et la sélection des firmes qui en découle⁴², font que l'effet des mécanismes dus aux imperfections des marchés des capitaux est réduit. Ainsi, même si nous disposons de firmes cotées et non cotées, les entreprises étudiées ne sont pas, a priori, les plus contraintes. Il s'agit d'entreprises de grande taille, anciennes, intervenant principalement sur des marchés nationaux ou internationaux, ayant un actionnariat concentré

³⁸ Pour l'ensemble de nos estimations, les instruments sont identiques: la variable expliquée retardée de deux périodes, le logarithme népérien du chiffre d'affaires net retardé d'une, de deux et de trois périodes, le logarithme népérien du stock de capital RD retardé de trois périodes et l'indicateur financier retardé d'une, de deux et de trois périodes.

³⁹ Les degrés de liberté sont définis par la relation suivante: $Tk-p$, où T est le nombre d'équations du système, k le nombre de variables instrumentales et p le nombre de paramètres à estimer.

⁴⁰ Cf. Belin et Debrand [2002] pour une description détaillée de cette base.

⁴¹ Un travail similaire a toutefois été réalisé sur la période 1992-1999. Les résultats obtenus sur l'investissement en R&D sont présentés dans l'annexe avec ceux sur l'investissement en capital fixe des entreprises innovantes et non innovantes. Ils confirment ceux obtenus dans l'article.

⁴² Le "Manuel de Frascati" impose que l'activité de R&D soit continue et organisée; en outre, la procédure de collecte des données par enquête fait que l'échantillon est caractérisé par une taille moyenne importante. Enfin, l'utilisation d'un échantillon continu élimine les entreprises les plus risquées.

et appartenant le plus souvent à un groupe. Cette dernière caractéristique est la plus marquante: 87% des entreprises de notre échantillon appartiennent à un groupe⁴³.

Si les phénomènes recherchés apparaissent sur cet échantillon, ils devraient donc être amplifiés avec un échantillon plus représentatif. En revanche, l'absence d'influence significative des facteurs financiers sur ces entreprises ne signifiera pas que ces mécanismes sont absents. Plusieurs raisons peuvent, en effet, être avancées afin d'expliquer que le comportement d'investissement des entreprises associées à un groupe ou à une banque soit moins sensible aux variations des indicateurs de richesse nette et soit donc moins contraint financièrement: garanties supplémentaires, création d'un marché interne des capitaux, redéployabilité des actifs et circulation de l'information (voir Belin et Debrand [2000]).

Pour construire la variable stock de R&D, nous adoptons la méthode chronologique avec un taux annuel d'obsolescence constant de 15%⁴⁴. Comme stock de capital initial nous prenons les dépenses en R&D de la première année multipliées par quatre⁴⁵.

$$K^{RD}_0 = I^{RD}_0 * 4$$
$$K^{RD}_t = (1-\delta) K^{RD}_{(t-1)} + I^{RD}_t$$

3- Faits stylisés

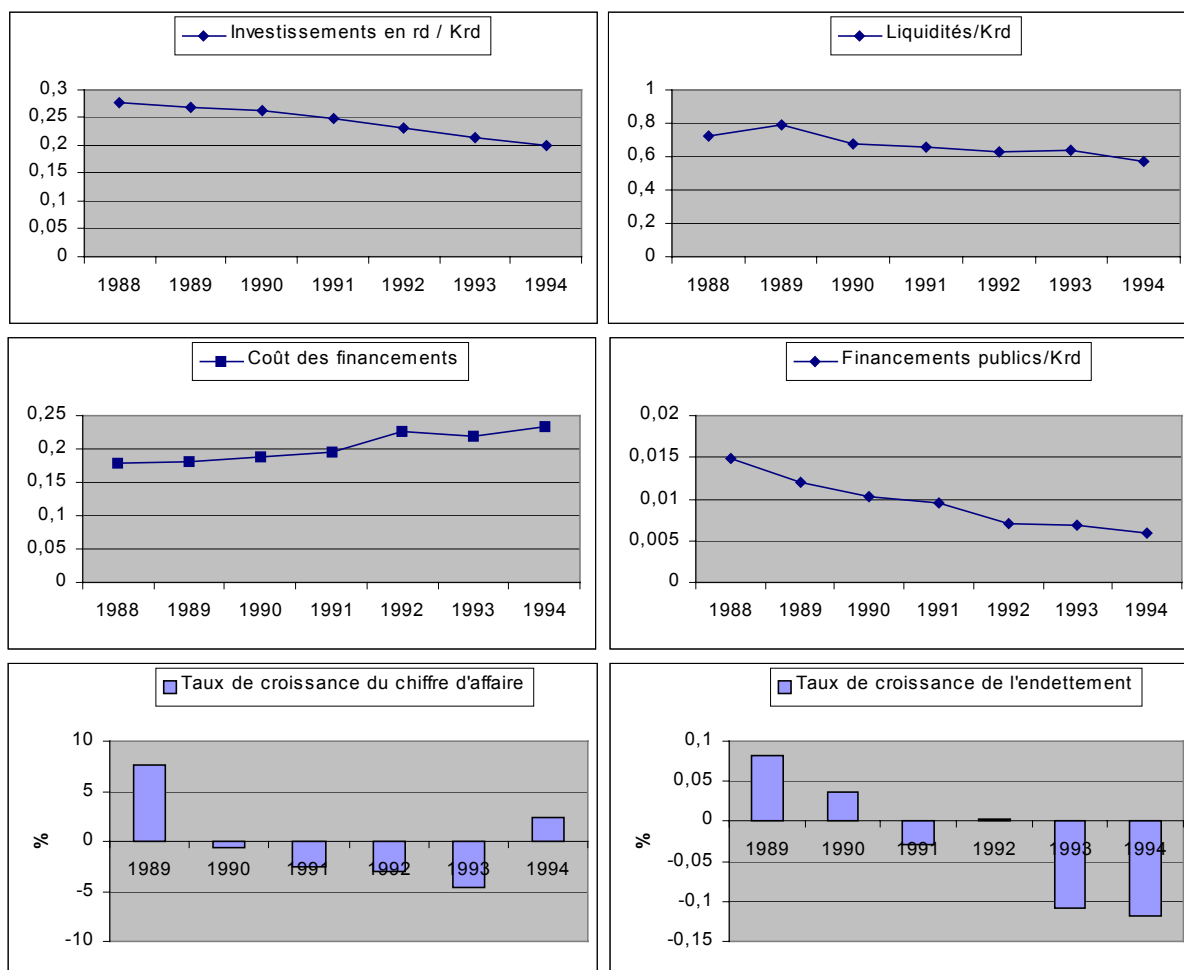
L'analyse des évolutions de l'investissement en R&D, de l'activité et des conditions de financement laisse supposer que les contraintes financières ont pu influencer les comportements d'investissement au cours de la période 1987-94. Ainsi, l'investissement en recherche et développement décroît continuellement⁴⁶. Dans le même temps, nous constatons une baisse des liquidités et des financements publics ainsi qu'une augmentation du coût des financements. Les évolutions de l'endettement sont à peu près similaires. L'activité suit des évolutions plus contrastées. Le chiffre d'affaires des entreprises s'élève jusqu'en 1989, puis décroît de façon de plus en plus importante jusqu'en 1993. A partir de cette date, il s'accroît à nouveau et retrouve en 1994 un niveau proche de celui de 1988.

⁴³ Guiso [1998] trouve des résultats similaires concernant l'Italie.

⁴⁴ Mairesse et Cunéo [1985] ou Crépon, Duguet, Mairesse [2000].

⁴⁵ Le taux d'obsolescence étant de 15% cette hypothèse revient donc à supposer que le taux de croissance moyen des dépenses passées est de 10%.

⁴⁶ Les évolutions présentées sont obtenues à partir de notre échantillon de travail. Celles obtenues à partir de l'échantillon de départ sont identiques pour toutes les variables à l'exception de I/Krd pour l'année 1990. Néanmoins, cette différence est due au comportement particulier d'un très petit nombre d'entreprises. Il nous a donc semblé préférable de présenter ces évolutions sur un échantillon ne contenant pas les valeurs extrêmes.



Ces évolutions semblent indiquer que la réduction des investissements en recherche et développement au cours de cette période n'est pas uniquement due à la baisse de l'activité. Des mécanismes financiers seraient également à l'œuvre: un choc aurait ainsi pu perturber les comptes des entreprises et changer les conditions de financement. Des conditions de financement dégradées associées à la baisse des financements publics et internes auraient alors contraint les entreprises à réduire leurs investissements en R&D.

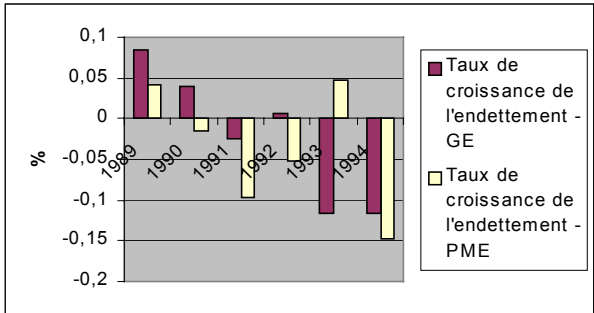
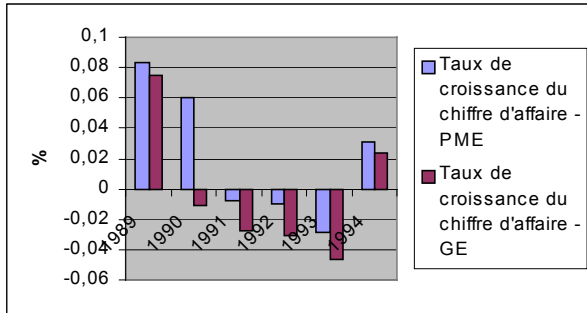
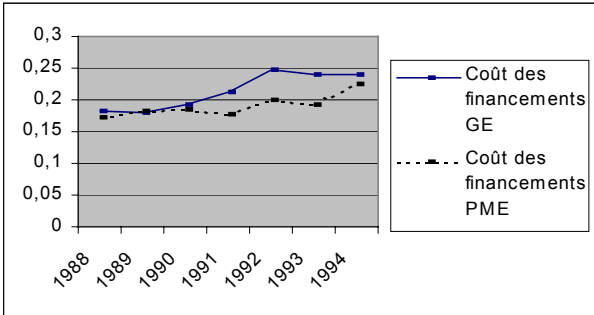
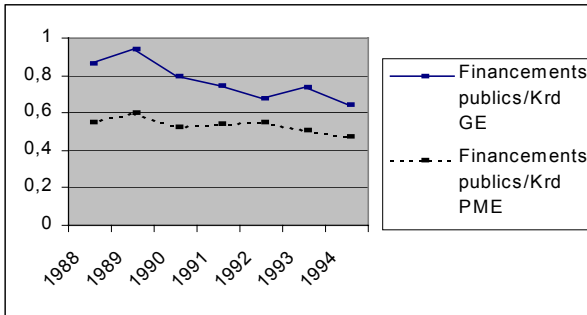
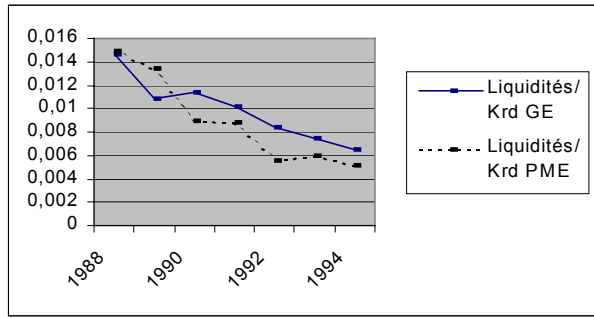
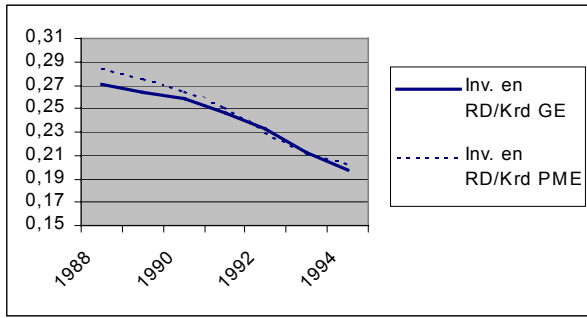
Les comportements similaires de réduction des investissements des petites et des grandes entreprises⁴⁷ laissent en outre supposer que les petites entreprises ont été plus affectées par les variations des conditions de financement dans la mesure où elles ont disposé de soutiens publics plus stables⁴⁸ et de variations de l'activité moins prononcées⁴⁹ comparé aux grandes entreprises. De même, alors que les grandes entreprises ont pu emprunter pour lisser les évolutions de l'activité, le taux de croissance des emprunts pour les PME a fortement chuté⁵⁰. Ces évolutions évoquent donc la présence de contraintes financières et l'hypothèse d'une sensibilité excessive de certaines entreprises aux variations des conditions de financement (Voir Guille [1996]). A partir d'estimations réalisées sur la période 1987-1994 nous tentons de confirmer l'existence de ces mécanismes sur données françaises.

⁴⁷ De 1988 à 1994 l'investissement des PME baisse de 28.8% celui des GE de 27.2%.

⁴⁸ Pour les PME -14.2% et -24.8% pour les GE.

⁴⁹ Pour les PME +13% et -2.3% pour les GE.

⁵⁰ Pour les PME -21.5% et -13.6% pour les GE.



III- Résultats et commentaires

Nous cherchons à déterminer si, d'une part l'investissement des entreprises subissant a priori le plus les problèmes d'information et d'incitation est plus sensible aux variations des indicateurs de richesse nette et, d'autre part si cette sensibilité est accentuée lors d'un choc réel ou monétaire.

1- Hypothèse de sensibilité excessive

Nous commentons essentiellement les coefficients associés aux conditions de financement⁵¹. Les autres coefficients sont proches de ceux trouvés dans la littérature: les coefficients b_2 et b_3 , associés aux variations des ventes, sont positifs lorsqu'ils sont significatifs, le coefficient de correction d'erreur b_4 est négatif et très significatif, et le coefficient b_5 associé au niveau des ventes retardé de deux périodes est toujours négatif lorsqu'il est significatif (tel est le cas pour la plupart des segmentations). En revanche, le coefficient décrivant l'influence des investissements précédents b_1 est moins stable. Il est dans la plupart des cas positif mais il apparaît négatif et significatif dans certaines estimations qui concernent les petites entreprises. Une des interprétations possibles est que les petites entreprises ont un comportement d'investissement en R&D moins stable que celui des grandes entreprises. Si des conditions particulières leur sont offertes, elles investissent en R&D mais réduisent ensuite ce type d'investissement l'année suivante.

a- Ensemble des entreprises

Influence des financements publics :

Sur l'ensemble des entreprises le comportement d'investissement en R&D est significativement influencé par les financements publics obtenus. Les coefficients b_6 et b_8 associés aux financements publics en t et $t-2$ sont positifs, significatifs et leur valeur est importante (voir tableau 1). La significativité du coefficient b_6 et la non significativité de b_7 (associé aux financements publics en $t-1$) nous permet d'interpréter cette influence en termes de fonds supplémentaires et non en termes d'information. Ces entreprises seraient donc contraintes financièrement dans la mesure où une source de financement supplémentaire en t leur permet d'augmenter leur investissement en R&D en t .

En outre, à partir de la significativité et de la forte influence du coefficient b_8 , nous pouvons constater que les financements publics n'ont pas seulement une influence ponctuelle sur les investissements en R&D mais permettent au contraire de soutenir celui-ci sur plusieurs périodes. La valeur et la significativité du coefficient de long terme confirment cette conclusion.

Influence des liquidités :

En revanche, les liquidités n'influencent pas le comportement d'investissement en R&D de l'ensemble des entreprises (voir tableau 3). Aucun coefficient associé aux conditions de financement n'est significatif à court et long terme. Les mêmes résultats apparaissent sur d'autres demandes de facteurs (stocks ou investissements en capital fixe).

⁵¹ Voir équation page suivante.

-Tab. 1 : Estimation de l'effet des financements publics⁵² sur l'investissement en R&D en fonction de la taille des entreprises (1)-

		ENS	[0.250]	]250-∞[	PE CA (Q1)	GE CA (Q1)
I_{t-1}/K_{t-2}	b_1	0.062 (0.88)	-0.049 (-0.86)	0.210 (2.76)	-0.004 (-0.07)	0.124 (1.76)
ΔS_t	b_2	0.008 (0.21)	0.032 (2.19)	0.157 (4.10)	0.048 (3.17)	0.111 (3.13)
ΔS_{t-1}	b_3	0.038 (1.15)	0.105 (5.17)	0.149 (4.30)	0.121 (5.70)	0.111 (3.55)
$k_{t-2}-S_{t-2}$	b_4	-0.158 (-8.6)	-0.165 (-6.95)	-0.114 (-5.79)	-0.149 (-7.60)	-0.137 (-7.22)
s_{t-2}	b_5	-0.096 (-2.2)	-0.067 (-2.1)	0.041 (0.97)	-0.013 (-0.41)	-0.010 (-0.27)
$FINP_t$	b_6	0.391 (2.8)	1.087 (8.6)	-0.046 (-0.29)	0.809 (8.16)	-0.080 (-0.62)
$FINP_{t-1}$	b_7	-0.136 (-1.47)	-0.082 (-0.70)	-0.202 (-2.20)	-0.214 (-2.62)	-0.077 (-0.84)
$FINP_{t-2}$	b_8	0.234 (2.6)	0.159 (1.00)	0.251 (2.70)	0.136 (1.35)	0.344 (3.54)
Ventes LT		0.392 (1.61)	0.592 (3.62)	1.361 (3.29)	0.911 (4.31)	0.925 (3.39)
$FINP_{LT}$		3.102 (2.34)	7.043 (3.16)	0.041 (0.022)	4.925 (3.39)	1.364 (0.87)
H-S (ddl)		27.17 (28)	22.45 (28)	32.42 (28)	20.58 (28)	36.66 (28)
$\chi^2_{th,5\%}$		41.34	41.34	41.34	41.34	41.34

Ens : Ensemble des entreprises, [0.250] : entreprises dont les effectifs sont inférieurs à 250,]250-∞[: entreprises dont les effectifs sont supérieurs à 250, PE CA (Q1) entreprises dont le chiffre d'affaires est inférieur au premier quartile, GE CA (Q1) entreprises dont le chiffre d'affaires est supérieur au premier quartile.

I : investissement en R&D, K : capital de R&D, S : ventes, FINP : financements publics

b- Segmentation selon la taille des entreprises

Influence des financements publics :

Si nous analysons les résultats par classe de taille, nous constatons que l'influence des financements publics est plus importante pour les petites entreprises (voir tableaux 1 et 2). Pour les entreprises de moins de deux cent cinquante salariés, le coefficient en t a une valeur de 1.09 et apparaît fortement significatif. En revanche sur les grandes entreprises, l'influence ne ressort pas. En ce qui concerne les coefficients de long terme nous retrouvons les mêmes différences.

Si nous considérons que le critère de segmentation est 500 et non plus 250 salariés, la différence de sensibilité n'apparaît plus significative à long terme. Pour cette raison, nous confirmons notre première conclusion (la taille de l'entreprise détermine fortement la sensibilité de l'investissement en R&D aux financements publics à court et long terme) avec une segmentation réalisée à partir du chiffre d'affaires. Les résultats obtenus sont meilleurs mais la différence n'est toujours pas significative à long terme au seuil de 5%.

⁵² Sans les financements défense.

-Tab. 2 : Estimation de l'effet des financements publics⁵³ sur l'investissement en R&D en fonction de la taille des entreprises (2) –

		ENS	[0-500]	]500-∞[	PE CA (med)	GE CA (med)
I_{t-1}/K_{t-2}	b_1	0.062 (0.88)	-0.038 (-0.55)	0.210 (3.03)	-0.040 (-0.55)	0.080 (1.05)
ΔS_t	b_2	0.008 (0.21)	0.053 (1.69)	0.112 (6.69)	0.065 (2.10)	0.010 (0.35)
ΔS_{t-1}	b_3	0.038 (1.15)	0.100 (3.37)	0.165 (9.03)	0.095 (3.09)	0.041 (1.53)
$k_{t-2}-S_{t-2}$	b_4	-0.158 (-8.6)	-0.161 (-6.94)	-0.125 (-7.35)	-0.145 (-6.42)	-0.183 (-9.08)
s_{t-2}	b_5	-0.096 (-2.2)	-0.054 (-1.20)	0.038 (1.37)	-0.040 (-0.83)	-0.112 (-3.93)
$FINP_t$	b_6	0.391 (2.8)	0.672 (4.62)	-0.157 (-0.85)	0.505 (3.40)	0.060 (0.73)
$FINP_{t-1}$	b_7	-0.136 (-1.47)	-0.359 (-4.17)	0.282 (1.92)	-0.350 (-4.41)	0.192 (1.77)
$FINP_{t-2}$	b_8	0.234 (2.6)	0.224 (2.14)	0.455 (3.97)	0.335 (3.32)	0.196 (2.03)
Ventes LT		0.392 (1.61)	0.668 (2.59)	1.301 (5.19)	0.727 (2.35)	0.390 (3.12)
$FINP_{LT}$		3.102 (2.34)	3.329 (1.95)	4.646 (1.45)	3.384 (1.88)	2.446 (1.80)
H-S (ddl)		27.17 (28)	23.23 (28)	40.24 (28)	19.82 (28)	39.71 (28)
$\chi^2_{th,5\%}$		41.34	41.34	41.34	41.34	41.34

Ens : Ensemble des entreprises, [0-500] : entreprises dont les effectifs sont inférieurs à 500,]500-∞[: entreprises dont les effectifs sont supérieurs à 500, PE CA (med) entreprises dont le chiffre d'affaires est inférieur à la médiane, GE CA (med) entreprises dont le chiffre d'affaires est supérieur à la médiane.

I : investissement en R&D, K : capital de R&D, S : ventes, FINP : financements publics

Influence des liquidités :

Lors des estimations précédentes, parmi les coefficients associés aux financements publics celui de la période t (b_6) était le plus significatif. En utilisant les liquidités, le coefficient ressortant généralement le plus fortement est celui associé aux liquidités de la période t-1 (b_7) (voir tableau 3 et 4). Ceci peut s'expliquer en faisant référence aux différentes interprétations de ces ratios.

Les financements publics constituent en effet un volume de financement supplémentaire pour l'entreprise et influencent dès leur obtention (en t) l'investissement de la période. En revanche, la plus forte significativité du coefficient associé aux liquidités de la période t-1 (b_7), lorsqu'il s'agit des estimations réalisées à partir des liquidités, permet d'interpréter son influence en termes d'information et non en termes de source de financement supplémentaire. Ainsi, les apporteurs de fonds prennent leur décision à partir de l'information disponible (en t) c'est à dire l'information contenue dans les comptes relatifs à l'année précédente (en t-1).

A court terme, la sensibilité des entreprises de petite taille (inférieure à 250 ou 500) est importante alors que celle des grandes entreprises n'apparaît pas. Le coefficient associé aux liquidités de la période t-1 (b_7) est en effet significatif et positif pour toutes les segmentations

⁵³ Sans les financements défense.

concernant les petites entreprises et non significatif pour les grandes entreprises. A long terme, l'influence des financements publics est positive mais peu significative. Cet effet taille est validé par la segmentation réalisée à partir du chiffre d'affaires.

-Tab. 3 : Estimation de l'effet des liquidités sur l'investissement en R&D en fonction de la taille des entreprises (1)-

		ENS	[0.250]	]250-∞[	PE CA (Q1)	GE CA (Q1)
I_{t-1}/K_{t-2}	b_1	0.116 (1.35)	-0.104 (-1.74)	0.229 (2.33)	0.070 (1.29)	0.186 (1.99)
Δs_t	b_2	-0.017 (-0.65)	0.010 (0.97)	0.057 (2.10)	0.014 (0.94)	0.039 (1.45)
Δs_{t-1}	b_3	0.016 (0.67)	0.045 (3.42)	0.068 (2.76)	0.054 (3.17)	0.056 (2.33)
$k_{t-2}-s_{t-2}$	b_4	-0.152 (-7.53)	-0.246 (-11.85)	-0.120 (-5.19)	-0.175 (-8.31)	-0.134 (-6.02)
s_{t-2}	b_5	-0.115 (-3.56)	-0.168 (-7.80)	-0.043 (-1.16)	-0.081 (-2.36)	-0.066 (-1.85)
LIQ_t	b_6	-0.002 (-0.66)	0.001 (0.22)	-0.002 (-0.63)	-0.011 (-1.20)	-0.003 (-1.05)
LIQ_{t-1}	b_7	0.001 (0.63)	0.011 (4.48)	-0.001 (0.66)	0.010 (3.01)	0.000 (0.21)
LIQ_{t-2}	b_8	-0.001 (-0.46)	-0.002 (-0.75)	-0.002 (-1.28)	-0.007 (-1.82)	-0.002 (-1.15)
Ventes LT		0.241 (1.45)	0.317 (5.48)	0.640 (2.47)	0.540 (3.46)	0.509 (2.46)
LIQ LT		-0.011 (-0.35)	0.042 (1.89)	-0.019 (-0.59)	-0.046 (-0.97)	-0.03 (-1.03)
H-S (ddl)		34.02 (28)	27.57 (28)	37.18 (28)	32.47 (28)	38.88 (28)
$\chi^2_{th,5\%}$		41.34	41.34	41.34	41.34	41.34

Ens : Ensemble des entreprises, [0.250] : entreprises dont les effectifs sont inférieurs à 250,]250-∞[: entreprises dont les effectifs sont supérieurs à 250, PE CA (Q1) entreprises dont le chiffre d'affaires est inférieur au premier quartile, GE CA (Q1) entreprises dont le chiffre d'affaires est supérieur au premier quartile.

I : investissement en R&D, K : capital de R&D, S : ventes, FINP : financements publics

-Tab. 4 : Estimation de l'effet des liquidités sur l'investissement en R&D en fonction de la taille des entreprises (2)-

		ENS	[0-500]	]500-∞[	PE CA (med)	GE CA (med)
I_{t-1}/K_{t-2}	b_1	0.116 (1.35)	-0.083 (-1.03)	0.196 (2.23)	0.070 (1.29)	0.122 (1.40)
Δs_t	b_2	-0.017 (-0.65)	0.037 (1.67)	0.018 (0.91)	0.014 (0.94)	0.035 (2.01)
Δs_{t-1}	b_3	0.016 (0.67)	0.083 (3.48)	0.028 (1.34)	0.054 (3.17)	0.061 (3.48)
$k_{t-2}-s_{t-2}$	b_4	-0.152 (-7.53)	-0.181 (-6.56)	-0.157 (-7.77)	-0.175 (-8.31)	-0.170 (-8.50)
s_{t-2}	b_5	-0.115	-0.066	-0.111	-0.081	-0.088

		(-3.56)	(-1.84)	(-3.87)	(-2.36)	(-3.81)
LIQ _t	b ₆	-0.002 (-0.66)	-0.003 (-0.59)	-0.001 (-0.27)	-0.011 (-1.20)	0.002 (0.87)
LIQ _{t-1}	b ₇	0.001 (0.63)	0.012 (6.08)	-0.001 (-0.36)	0.010 (3.08)	0.002 (1.07)
LIQ _{t-2}	b ₈	-0.001 (-0.46)	-0.008 (-2.79)	-0.001 (-0.94)	-0.007 (-1.82)	-0.001 (-0.59)
Ventes LT		0.241 (1.45)	0.635 (3.82)	0.292 (2.13)	0.540 (3.46)	0.486 (4.64)
LIQ LT		-0.011 (-0.35)	0.004 (0.13)	-0.015 (-0.64)	-0.046 (-0.97)	0.016 (0.63)
H-S (ddl)		34.02 (28)	27.47 (28)	35.91 (28)	32.47 (28)	38.58 (28)
$\chi^2_{th,5\%}$		41.34	41.34	41.34	41.34	41.34

Ens : Ensemble des entreprises, [0-500] : entreprises dont les effectifs sont inférieurs à 500,]500-∞[: entreprises dont les effectifs sont supérieurs à 500, PE CA (med) entreprises dont le chiffre d'affaires est inférieur à la médiane, GE CA (med) entreprises dont le chiffre d'affaires est supérieur à la médiane.

I : investissement en R&D, K : capital de R&D, S : ventes, FINP : financements publics

Ces résultats confirment la plus forte sensibilité des petites entreprises aux variations des conditions de financement. Les entreprises dont l'effectif est inférieur à 250, sont ainsi les plus sensibles aux variations des financements publics ou des liquidités. A côté d'explications réelles, des mécanismes financiers peuvent être avancés pour expliquer ces différences de sensibilité. Les petites entreprises ont, en effet, une probabilité plus importante que les grandes entreprises d'être contraintes financièrement, dans la mesure où les deux principales sources de financement, que sont le marché et le crédit, leur sont d'un accès difficile. En outre, les problèmes d'asymétrie d'information et d'incitation sont plus prononcés pour les petites (disponibilité des comptes, qualité et quantité d'information disponible, réputation) que pour les grandes entreprises. Les petites entreprises sont souvent indépendantes et apparaissent ainsi plus contraintes financièrement que les entreprises adossées à un groupe⁵⁴. La taille est également fortement corrélée avec l'âge qui demeure un indicateur de la disponibilité des comptes pour les investisseurs extérieurs. La prime de financement externe étant directement reliée au niveau d'asymétrie d'information et au rapport coût des projets sur capitaux propres (Guille [1996]), elle est donc d'autant plus élevée que l'entreprise est de petite taille. L'information transmise par l'entreprise détermine ainsi largement les conditions de financement et influence les décisions de dépense de ce type d'emprunteurs.

c- Segmentation selon le type de propriété des entreprises

Les entreprises indépendantes sont trop peu nombreuses pour permettre d'analyser les résultats (27 entreprises). Néanmoins, le fait que les entreprises réalisant des investissements en R&D appartiennent majoritairement à un groupe viendrait déjà confirmer les problèmes de financement rencontrés par les entreprises indépendantes⁵⁵.

⁵⁴ "75% des entreprises dont les effectifs sont inférieurs à 250 salariés sont indépendantes, contre 16% des PME d'effectifs compris entre 250 et 500 salariés et 5% des grandes entreprises" CNCT [1999], p87.

⁵⁵ Une interprétation alternative serait que la R&D se fait plus efficacement dans une entreprise ayant tissé un réseau de compétences et pouvant appliquer ses découvertes sur plusieurs marchés.

-Tab. 5 : Estimation de l'effet des financements publics⁵⁶ sur l'investissement en R&D en fonction du type de propriété des entreprises-

		DIR ACT	DIR NON ACT	Pro. DI.	Pro. Conc.
I_{t-1}/K_{t-2}	b_1	-0.161 (-2.99)	0.077 (0.99)	0.049 (0.74)	0.013 (0.16)
ΔS_t	b_2	0.083 (4.04)	-0.042 (-1.04)	0.042 (1.43)	-0.049 (-1.41)
ΔS_{t-1}	b_3	0.164 (9.53)	-0.013 (-0.39)	0.062 (1.90)	-0.019 (-0.65)
$K_{t-2}-S_{t-2}$	b_4	-0.174 (-8.20)	-0.167 (-8.23)	-0.175 (-10.69)	-0.184 (-7.06)
S_{t-2}	b_5	0.031 (1.35)	-0.159 (-3.45)	-0.098 (-3.02)	-0.176 (-4.02)
FINP _t	b_6	0.982 (3.78)	0.405 (2.70)	0.785 (5.63)	0.317 (2.34)
FINP _{t-1}	b_7	-0.249 (-2.19)	-0.054 (-0.57)	-0.319 (-4.36)	-0.109 (-0.88)
FINP _{t-2}	b_8	0.271 (2.52)	0.248 (2.71)	0.169 (3.18)	0.301 (3.95)
Ventes LT		1.176 (8.09)	0.046 (0.20)	0.443 (2.45)	0.049 (0.25)
FINP LT		5.77 (2.13)	3.59 (2.84)	3.618 (3.73)	2.756 (2.30)
H-S (ddl)		30.66 (28)	28.76 (28)	29.96 (28)	29.96 (28)
$\chi^2_{th,5\%}$		41.34	41.34	41.34	41.34

DIR ACT : entreprises dont le dirigeant est actionnaire, DIR NON ACT : entreprises dont le dirigeant n'est pas actionnaire, Pro. Di. : entreprises dont le dirigeant n'est pas actionnaire et où la propriété est dispersée, Pro. Conc. : entreprises dont le dirigeant n'est pas actionnaire et où la propriété est concentrée.

I : investissement en R&D, K : capital de R&D, S : ventes, FINP : financements publics

Influence des financements publics :

Les résultats concernant l'implication du dirigeant (il est ou non actionnaire de l'entreprise) montrent que l'investissement en R&D des entreprises dont le dirigeant est actionnaire sont plus sensibles aux variations des financements publics (voir tableau 5). Ces entreprises seraient alors plus contraintes financièrement que les entreprises dont le dirigeant n'est pas actionnaire. Toutefois, ces résultats ne permettent pas de confirmer la thèse d'Acemoglu [1998] car d'une part, le nombre d'entreprises dans la première classe (act-dir) est très faible (41 entreprises) et d'autre part ces entreprises sont majoritairement des petites entreprises (61%).

En revanche, la concentration de la propriété semble déterminante à court terme. Les entreprises dont la propriété est concentrée sont ainsi beaucoup moins sensibles aux financements publics de la période t que les entreprises dont la propriété est dispersée. La composition de ces classes (voir annexe 1) nous permet de constater que ce résultat n'est pas dû à des caractéristiques différentes en termes de taille. Les problèmes d'incitation et d'information soulevés précédemment permettraient donc d'interpréter ces différences. A long terme la différence de sensibilité persiste mais n'est plus significative.

⁵⁶ Sans les financements défense.

Influence des liquidités :

L'analyse de l'influence des liquidités laisse apparaître les mêmes difficultés que précédemment lorsque le dirigeant est actionnaire (voir tableau 6). En revanche, la concentration de la propriété détermine à nouveau la sensibilité des entreprises aux liquidités. A court terme, le coefficient associé aux liquidités de la période t-1 (b_7) est positif et significatif pour les entreprises dont le poids du plus important des actionnaires est inférieur aux trois quarts du capital. A long terme, l'influence persiste pour ces entreprises mais elle n'est plus significative.

-Tab. 6 : Estimation de l'effet des liquidités sur l'investissement en R&D-

		ACT DIR	ACT NON DIR	Pro. DI.	Pro. Conc.
I_{t-1}/K_{t-2}	b_1	-0.185 (-5.65)	0.107 (1.105)	0.162 (2.56)	-0.045 (-0.47)
ΔS_t	b_2	0.032 (1.93)	-0.024 (-0.85)	0.078 (2.91)	0.012 (0.47)
ΔS_{t-1}	b_3	0.110 (4.73)	0.002 (0.07)	0.090 (3.52)	0.042 (1.96)
$k_{t-2}-S_{t-2}$	b_4	-0.202 (-18.44)	-0.158 (-6.99)	-0.150 (-9.26)	-0.198 (-7.24)
s_{t-2}	b_5	-0.028 (-1.39)	-0.134 (-3.81)	-0.062 (-2.14)	-0.122 (-3.18)
LIQ _t	b_6	0.003 (1.45)	-0.001 (-0.15)	0.001 (0.73)	-0.009 (-1.35)
LIQ _{t-1}	b_7	0.004 (4.61)	0.002 (0.72)	0.004 (2.08)	0.002 (0.74)
LIQ _{t-2}	b_8	-0.013 (-6.91)	-0.000 (-0.16)	0.002 (1.59)	-0.000 (-0.10)
Ventes LT		0.860 (8.56)	0.150 (0.88)	0.590 (3.21)	0.384 (2.67)
LIQ LT		-0.031 (-3.29)	0.005 (0.15)	0.049 (1.73)	-0.039 (-0.88)
H-S (ddl)		28.32 (28)	28.42 (28)	27.23 (28)	32.47 (28)
$\chi^2_{th,5\%}$		41.34	41.34	41.34	41.34

DIR ACT : entreprises dont le dirigeant est actionnaire, DIR NON ACT : entreprises dont le dirigeant n'est pas actionnaire, Pro. Di. : entreprises dont le dirigeant n'est pas actionnaire et où la propriété est dispersée, Pro. Conc. : entreprises dont le dirigeant n'est pas actionnaire et où la propriété est concentrée.

I : investissement en R&D, K : capital de R&D, S : ventes, FINP : financements publics

Des raisons financières peuvent être avancées pour expliquer ces résultats. La concentration de la propriété est en effet susceptible d'atténuer les problèmes d'agence (Schaller [1993]) et de réduire ainsi la prime de financement externe. Si l'entreprise dispose d'un noyau d'actionnaires suffisamment puissants, ces derniers ont la faculté de révoquer le dirigeant lorsque la performance de l'entreprise se dégrade.

L'intérêt des investisseurs (actionnaires et banquiers) dépend du couple rendement-risque attaché à l'entreprise. Lorsque que le dirigeant est en même temps propriétaire, ses intérêts et

ceux des autres actionnaires et des banquiers sont proches. Les banquiers déterminent à l'avance la rémunération qui leur sera versée par l'entreprise si celle-ci survit. Ils s'intéressent donc davantage à la solvabilité qu'à la rentabilité. Néanmoins, les deux notions sont très souvent liées. Les actionnaires sont censés avoir un comportement plus spéculatif. Leur rémunération n'est pas fixée à l'avance. Ils arbitrent entre le rendement et le risque attachés à chaque stratégie de développement de l'entreprise. Les propriétaires dirigeants adoptent un compromis entre les deux comportements. Ils attendent un rendement attractif mais ayant peu diversifié leurs placements, ils sont très attentifs à la prise de risque. Ils désirent tous, avec des degrés de préférence différents, accroître le rendement et minimiser le risque de faillite. La surveillance que doivent exercer les banquiers et les actionnaires est alors réduite. Lorsque le dirigeant n'est pas propriétaire, les autres actionnaires vont devoir davantage contrôler le dirigeant pour éviter tout comportement opportuniste. Ce contrôle sera d'autant plus efficace que la propriété sera concentrée. La banque s'appuiera sur cette surveillance et limitera ainsi ses coûts d'acquisition de l'information et du contrôle de l'effort entrepris. La prime de financement externe sera donc moins élevée.

d- Segmentation selon l'âge des entreprises

Influence des financements publics

Lorsque nous utilisons l'âge comme facteur de segmentation, les résultats obtenus sont différents de ceux escomptés et de ceux obtenus sur d'autres types de demande de facteurs (voir Belin Debrand [2000]). Pour l'investissement en R&D, les entreprises les plus âgées apparaissent plus contraintes que les entreprises jeunes (voir annexe 2). Ceci signifierait peut-être que les apporteurs de capitaux remettent en cause les capacités et les performances innovatrices de ces entreprises. Une autre interprétation est qu'une fois passé le cap des toutes premières années d'existence (caractéristique des entreprises de notre échantillon continu), les problèmes d'information et d'incitation évoqués sont plus réduits.

Influence des liquidités

Concernant l'influence des liquidités sur les comportements d'investissement en R&D, les résultats obtenus en segmentant les entreprises selon leur âge sont plus conformes aux prédictions théoriques. Pour les entreprises les plus anciennes (<1937) et les plus jeunes (>1977) le coefficient associé aux liquidités de la période t-1 (b_7) est positif et significatif ainsi que le coefficient de long terme associé aux conditions financières.

Au total, les résultats obtenus avec cette segmentation ne sont pas ceux attendus : les firmes anciennes apparaissent plus sensibles aux variations des conditions de financement que les entreprises récentes. Le comportement d'investissement en R&D de ces entreprises serait donc contraint, les apporteurs de capitaux remettant peut-être en cause la rentabilité future d'un investissement innovant dans ce type d'entreprise. Les résultats obtenus sur les entreprises récentes ne contredisent néanmoins pas totalement les analyses théoriques précédentes. Les entreprises très récemment créées peuvent, en effet, avoir des comportements tout à fait différents et n'appartiennent pas à notre échantillon.

A partir de nos résultats, la plus grande sensibilité aux conditions financières des entreprises a priori contraintes semble néanmoins vérifiée

Les PME sont ainsi plus sensibles aux variations des indicateurs financiers que les grandes entreprises. Les résultats obtenus sur la concentration de la propriété lorsque le dirigeant n'est pas propriétaire viennent également confirmer la présence de contraintes financières. Plus l'actionnariat est dispersé et plus la sensibilité aux liquidités est élevée. La concentration permettrait donc de mitiger les problèmes d'agences et de réduire la prime de financement externe.

Seule la segmentation à partir de l'âge ne donne pas les résultats attendus, mais l'utilisation d'un échantillon continu peut en être responsable. Néanmoins, cette segmentation permet de faire ressortir la présence de contraintes financières pour les entreprises les plus anciennes. La sensibilité du comportement d'investissement en R&D des entreprises anciennes est très intéressante dans la mesure où ce résultat ne ressort pas sur d'autres demandes de facteurs.

Plus généralement, ces résultats confirment également l'importance des indicateurs des conditions de financement: financements publics et liquidités. Ils montrent la nette influence de la politique de soutien à la R&D et permettent de dresser une typologie des entreprises les plus dépendantes de cette source de financement. L'investissement en R&D des entreprises de petite taille et dont la propriété est dispersée apparaît ainsi beaucoup plus sensible aux financements publics que celui des autres entreprises.

2- Une sensibilité accentuée lors d'un choc réel ou monétaire

La mise en évidence d'une sensibilité accentuée lors d'un choc réel ou monétaire, nous permet de valider les mécanismes amplificateurs et propagateurs de chocs réels ou monétaires (accélérateur financier, canal du crédit). Ces mécanismes trouvent également leur origine dans les imperfections du marché des capitaux et dans la détermination particulière des conditions de financement qui en découle⁵⁷.

Un choc dégradant les comptes des entreprises réduit l'indicateur de richesse nette (ou position financière) et augmente les problèmes de hasard moral et de sélection adverse pour les entreprises subissant le plus fortement les imperfections du marché des capitaux. Les apporteurs de capitaux leur proposent alors des conditions de financement plus contraignantes et la prime de financement externe augmente. Les entreprises sont donc contraintes de réduire leurs demandes de facteurs.

L'impact initial du choc est alors amplifié par son effet sur les conditions de financement. En raison de la baisse de la demande provoquée par l'augmentation des conditions de financement, le choc se propage et continue d'affecter de manière indirecte les demandes de facteurs des entreprises. Ceci explique la persistance de certains chocs.

Afin de valider ces mécanismes, il convient alors de montrer que les contraintes de financement sont plus sévères à la suite d'un choc réel ou monétaire (Gertler et Gilchrist [1994] ou Kashyap, Lamont et Stein [1994]).

Les premières estimations montrent que la sensibilité de l'investissement en R&D aux variations de l'indicateur des conditions de financement (ou indicateur de richesse nette) est

⁵⁷ Holmstrom et Tirole [1997], Kiyotaki [1997], Kiyotaki et Moore [1993].

d'autant plus importante que les entreprises subissent fortement les imperfections du marché des capitaux. Elles confirment ainsi la présence de contraintes financières et l'hypothèse d'une sensibilité excessive (EHS). Afin de valider la présence des mécanismes amplificateurs et propagateurs (canal du crédit ou accélérateur financier)⁵⁸, nous décomposons l'influence des conditions de financement en fonction de la conjoncture, pour les petites entreprises ainsi que pour les entreprises dont la propriété est peu concentrée (i.e. les entreprises contraintes). Pour cela nous reprenons la modélisation précédente en décomposant l'influence de la variable LIQ par année. Nous ne faisons pas varier l'ensemble des coefficients associés aux conditions de financement mais seulement le coefficient qui est ressorti le plus fortement dans les estimations précédentes. Il s'agit du coefficient b_7 pour la variable LIQ.

Nous estimons donc l'équation suivante :

$$I_{it} / K_{i,t-1} = b_0 + b_1 I_{it-1} / K_{i,t-2} + b_2 \Delta S_{it} + b_3 \Delta S_{it-1} + b_4 (k_{i,t-2} - s_{i,t-2}) + b_5 s_{i,t-2} + b_6 CF_{it} / K_{i,t-1} + b_7^{1991} CF_{it-1} / K_{i,t-2} + b_7^{1992} CF_{it-1} / K_{i,t-2} + b_7^{1993} CF_{it-1} / K_{i,t-2} + b_7^{1994} CF_{it-1} / K_{i,t-2} + b_8 CF_{it-2} / K_{i,t-3} + \eta_{it}$$

Les résultats obtenus en faisant varier l'ensemble des coefficients associés aux conditions de financement (b_6 , b_7 , b_8) confirment ceux présentés.

-Tab. 7 : Décomposition annuelle-

		[0-500]	Pro. Di.
I_{t-1}/K_{t-2}	b_1	-0.157 (-1.70)	0.152 (1.47)
ΔS_t	b_2	0.033 (0.98)	0.092 (2.23)
ΔS_{t-1}	b_3	0.079 (2.48)	0.105 (2.55)
$k_{t-2}-s_{t-2}$	b_4	-0.194 (-7.27)	-0.164 (-7.57)
S_{t-2}	b_5	-0.073 (-1.77)	-0.057 (-1.28)
LIQ _t	b_6	-0.005 (-0.92)	-0.005 (-2.06)
LIQ ⁹¹ _{t-1}	B_7^{91}	0.012 (3.65)	0.003 (1.10)
LIQ ⁹² _{t-1}	B_7^{92}	0.031 (2.89)	0.006 (2.39)
LIQ ⁹³ _{t-1}	B_7^{93}	-0.007 (-1.09)	-0.007 (-2.27)
LIQ ⁹⁴ _{t-1}	B_7^{94}	0.015 (5.22)	-0.001 (-0.51)
LIQ _{t-2}	b_8	-0.006 (-1.99)	0.002 (1.05)
H-S (ddl)		27.48 (25)	27.20 (25)
$\chi^2_{th,5\%}$		37.65	37.65

⁵⁸ Cf. Belin et Debrand [2002] pour comprendre pourquoi en France les tests ne permettent pas de distinguer les deux mécanismes.

Pour les entreprises dont l'effectif est inférieur à 500 ou pour celles dont le dirigeant n'est pas actionnaire et dont la propriété est peu concentrée (<75%), nous constatons que l'influence de l'indicateur de richesse nette (LIQ) est plus importante en 1992. Cette année correspond à une baisse de l'activité et à une augmentation du coût des financements (Voir figures 1 et 2).

Il convient toutefois de souligner que les résultats les plus conformes aux prédictions théoriques sont obtenus à partir de la taille de l'entreprise et non à partir de la dispersion de la propriété (le coefficient de l'année 1993 pour les entreprises dont la propriété est dispersée est en effet négatif et significatif).

En décomposant l'influence de la variable LIQ par année, la présence d'un accélérateur financier dans le cas français se confirme. Ainsi, les premières estimations à partir de la variable LIQ nous ont montré que les entreprises subissant a priori fortement les problèmes d'information et d'incitation sont plus sensibles aux variations de cet indicateur. L'estimation suivante vient compléter cette analyse en montrant une sensibilité qui s'amplifie lors d'un choc conjoncturel.

Conclusion :

Les résultats obtenus permettent de conclure que l'investissement en R&D subit des contraintes financières sévères et confirment la présence d'un accélérateur financier sur ce type d'investissement. L'investissement des entreprises subissant des problèmes d'information et d'incitation importants (les petites entreprises ou celles dont la propriété apparaît peu concentrée) s'avère en effet beaucoup plus sensible aux variations des indicateurs de richesse nette que celui des autres entreprises. En outre, cette sensibilité est accentuée à la suite d'un choc réel ou monétaire.

En utilisant des facteurs de segmentation complémentaires, nous montrons que ces différences de sensibilité ne représentent pas uniquement des facteurs réels. Il est alors possible d'interpréter les différences de comportement d'investissement en R&D selon les entreprises trouvées dans d'autres études en termes de contraintes financières plus ou moins sévères. En effet de nombreux travaux ont montré que les investissements en R&D dépendent de la taille des entreprises. Nos résultats confirment cette conclusion et permettent de l'interpréter. Contraintes financièrement, les petites entreprises n'obtiendraient pas les fonds nécessaires à la mise en place d'un programme d'investissement en R&D.

Ces résultats incitent également à analyser l'intervention publique sous un autre angle. Généralement, cette intervention est justifiée⁵⁹ par le fait que le rendement social de l'innovation est supérieur à son rendement privé et qu'en conséquence les pouvoirs publics doivent prendre en charge une partie du coût élevé de l'innovation. Les caractéristiques des bénéficiaires ainsi que les modes d'attribution n'ont alors que peu d'importance.

En revanche, si nous supposons que l'intervention se justifie par l'existence de contraintes financières, le financement public devra avoir les caractéristiques d'un financement alternatif. Il s'adressera alors prioritairement aux entreprises les plus contraintes et devra adopter des processus de sélection différents des autres apporteurs de capitaux. Pour les mêmes raisons, il sera également souhaitable de réduire les coûts d'accès à ce financement en regroupant les aides et en simplifiant les procédures d'attribution.

Plus généralement, les mécanismes mis en évidence ici peuvent affecter les investissements immatériels dont la R&D fait partie avec les dépenses en formation, en logiciels informatiques et en actions commerciales⁶⁰. Financés généralement à court terme, leur nature ne leur permet pas de servir de garanties pour les banquiers. L'existence de ces contraintes de financement pour ce genre d'investissement pourrait alors expliquer la différence observée dans les taux d'investissement immatériel entre les petites et les grandes entreprises⁶¹ sur la période 1991-1994.

Ce type de dépense devenant de plus en plus important, les mécanismes mis en évidence dans cette étude pourraient avoir de lourdes conséquences: à long terme par l'intermédiaire de la R&D mais aussi à plus court terme par la baisse des demandes d'actifs immatériels ou de service.

⁵⁹ Voir Diederer, Stoneman, Toivanen et Wolters [1999] ou Duguet [2001].

⁶⁰ En pourcentage des dépenses immatérielles totales, l'action commerciale représente 50%, la recherche-développement 40%, les dépenses de formation 5%, les dépenses de brevets, logiciels etc 5% (Bardes [1997]). Cette part devrait être encore plus importante si ces dépenses étaient correctement enregistrées.

⁶¹ "Mesurées par rapport à la valeur ajoutée, les dépenses immatérielles des grandes entreprises sont deux fois plus élevées que celles des PME" p97 du CNCT [1999].

Annexe 1 : Statistiques descriptives et composition de l'échantillon

Table 1: Statistiques descriptives sur les variables utilisées.

	ens		[0 – 250]		]250 – ∞[
	<i>moy</i>	<i>e-typ</i>	<i>moy</i>	<i>e-typ</i>	<i>moy</i>	<i>e-typ</i>
$\frac{I_t^{RD}}{K_{t-1}^{RD}}$	0.243	0.081	0.245	0.085	0.242	0.080
$\frac{LIQ_t^{RD}}{K_{t-1}^{RD}}$	0.668	1.4686	0.578	1.293	0.697	1.543
$\frac{FINP_t^{RD}}{K_{t-1}^{RD}}$	0.010	0.026	0.007	0.018	0.010	0.028
<i>Coût des financements</i>	0.203	0.202	0.203	0.222	0.204	0.195
<i>CAN</i>	1428922	2780880	111533	68398	1860279	3083941
Effectif moyen	1247	1972	130.1	59.96	1612	2149

Table 2: Statistiques descriptives sur les variables utilisées.

	[0 – 500]		]500 – ∞[
	<i>moy</i>	<i>e-typ</i>	<i>moy</i>	<i>e-typ</i>
$\frac{I_t^{RD}}{K_{t-1}^{RD}}$	0.246	0.085	0.240	0.077
$\frac{LIQ_t^{RD}}{K_{t-1}^{RD}}$	0.538	1.261	0.772	1.638
$\frac{FINP_t^{RD}}{K_{t-1}^{RD}}$	0.009	0.025	0.010	0.026
<i>Coût des financements</i>	0.191	0.202	0.214	0.202
<i>CAN</i>	222157	224484	2403057	3437181
Effectif moyen	231.9	131.5	2066	2348

Table 3: Composition de l'échantillon

	Taille						Total
	[0 – 250]	]250 – 500]	[0 – 500]	]500 – ∞[	]500 – 1000]	]1000 – ∞[
Ensemble	74	60	134	166	68	98	300
Propriété							
- act-dir	19	6	25	16	10	6	41
- act-non dir	49	52	101	145	56	89	246
- plg>25	46	47	93	143	55	88	236
- plg>50	45	45	90	134	54	80	224
- plg>75	31	30	61	94	35	59	155
- plg≤ 25	0	3	3	1	1	0	4
- plg≤ 50	1	5	6	10	2	8	16
- plg≤ 75	15	20	35	50	21	29	85
Groupe							
- non	13	4	17	10	6	4	27
- oui	55	54	109	151	60	91	260
Date de création							
- <1937	14	12	26	45	16	29	71
- <1962	40	36	76	92	42	50	168
- <1972	51	49	100	125	55	70	225
- <1977	56	52	108	135	57	78	243
- ≥ 1937	60	48	108	121	52	69	229
- ≥ 1962	34	24	58	74	26	48	132
- ≥ 1972	23	11	34	41	13	28	75
- ≥ 1977	18	8	26	31	11	20	57
cotation	6	9	14	43	11	32	58
sans cotation	68	51	119	123	57	66	242
marche nat	39	30	69	74	34	40	143
marche reg	3	0	3	0	0	0	3
marche intern	32	30	62	92	34	58	154

Annexe 2 : Estimation de l'effet des financements publics et des liquidités sur l'investissement en R&D selon l'âge de l'entreprise

Table 1: Estimation de l'effet des financements publics sur l'investissement en RD selon l'âge de l'entreprise.

	Date de création			
	<1937	≥ 1937	<1962	≥ 1962
b_1	-0.305 (-3.86)	0.082 (1.00)	-0.086 (-1.05)	0.040 (0.50)
b_2	0.040 (1.14)	0.014 (0.33)	-0.078 (-1.60)	0.082 (2.55)
b_3	0.114 (3.09)	0.041 (1.18)	-0.016 (-0.35)	0.114 (3.98)
b_4	-0.227 (-6.77)	-0.154 (-8.17)	-0.172 (-7.83)	-0.174 (-7.53)
b_5	-0.121 (-2.23)	-0.084 (-1.79)	-0.186 (-3.32)	-0.049 (-1.25)
b_6	0.473 (2.28)	0.256 (1.80)	0.703 (3.53)	0.272 (2.45)
b_7	-0.204 (-2.03)	-0.138 (-1.80)	-0.036 (-0.32)	-0.078 (-1.06)
b_8	0.565 (3.77)	0.122 (1.77)	0.547 (6.63)	-0.001 (-0.01)
Ventes LT	0.466 (2.57)	0.454 (1.67)	-0.076 (-0.29)	0.720 (3.54)
FINP LT	3.687 (2.49)	1.557 (1.26)	7.037 (3.98)	1.109 (1.19)
$H - S$ (<i>ddl</i>)	22.02 (24)	21.92 (24)	33.08 (24)	25.01 (24)
$\chi^2_{th,5\%}$	36.41	36.41	36.41	36.41
<i>nb d'ent</i>	71	229	168	132

Table 2: Estimation de l'effet des financements publics sur l'investissement en RD selon l'âge de l'entreprise.

	Date de création			
	<1972	≥ 1972	<1977	≥ 1977
b_1	-0.077 (-1.06)	-0.035 (-0.37)	-0.032 (-0.44)	-0.054 (-0.60)
b_2	0.005 (0.15)	0.047 (1.74)	-0.010 (-0.28)	0.047 (2.09)
b_3	0.028 (0.90)	0.120 (5.42)	0.018 (0.56)	0.117 (5.57)
b_4	-0.180 (-9.71)	-0.173 (-5.65)	-0.170 (-9.20)	-0.175 (-5.32)
b_5	-0.121 (-2.87)	-0.047 (-1.26)	-0.125 (-2.91)	-0.043 (-1.27)
b_6	0.035 (2.08)	0.203 (1.93)	0.399 (2.39)	0.159 (1.77)
b_7	-0.180 (-1.85)	-0.076 (-1.15)	-0.150 (-1.61)	-0.094 (-1.18)
b_8	0.230 (3.05)	0.129 (1.82)	0.248 (2.94)	0.076 (1.35)
Ventes LT	0.326 (1.62)	0.726 (3.96)	0.265 (1.20)	0.756 (4.58)
FINP LT	2.216 (1.72)	1.478 (1.74)	2.919 (2.08)	0.805 (1.05)
—				
$H - S$ (<i>ddl</i>)	31.01 (24)	19.65 (24)	29.00 (24)	19.08 (24)
$\chi^2_{th,5\%}$	36.41	36.41	36.41	36.41
<i>nb d'ent</i>	225	75	242	57

Table 3: Estimation de l'effet des liquidités sur l'investissement en RD selon l'âge de l'entreprise.

	Date de création			
	<i><1937</i>	<i>≥1937</i>	<i><1962</i>	<i>≥1962</i>
b_1	0.001 (0.02)	0.168 (1.51)	0.154 (1.52)	0.022 (0.23)
b_2	0.087 (3.27)	-0.015 (-0.53)	0.006 (0.18)	0.022 (1.63)
b_3	0.115 (3.70)	0.024 (1.07)	0.038 (1.31)	0.072 (4.60)
b_4	-0.141 (-5.29)	-0.144 (-6.34)	-0.145 (-6.28)	-0.188 (-8.03)
b_5	-0.046 (-1.01)	-0.098 (-3.03)	-0.093 (-2.25)	-0.088 (-3.34)
b_6	0.009 (2.75)	-0.002 (-0.56)	-0.019 (-3.80)	0.002 (0.45)
b_7	0.005 (2.64)	-0.001 (-0.63)	-0.001 (-0.24)	0.001 (0.09)
b_8	0.004 (1.72)	-0.003 (-2.73)	-0.001 (-0.69)	-0.001 (-1.03)
Ventes LT	0.675 (2.43)	0.323 (1.74)	0.359 (1.61)	0.533 (4.91)
LIQ LT	0.126 (2.85)	-0.044 (-1.38)	-0.142 (-3.66)	0.003 (0.12)
$H - S$ (<i>ddl</i>)	18.25 (24)	21.00 (24)	26.15 (24)	24.01 (24)
$\chi^2_{th,5\%}$	36.41	36.41	36.41	36.41
<i>nb d'ent</i>	71	229	168	132

Table 4: Estimation de l'effet des liquidités sur l'investissement en RD selon l'âge de l'entreprise.

	Date de création			
	<i><1972</i>	<i>≥1972</i>	<i><1977</i>	<i>≥1977</i>
b_1	0.146 (1.84)	0.075 (0.82)	0.185 (2.26)	-0.084 (-1.23)
b_2	0.014 (0.65)	0.073 (3.54)	0.006 (0.31)	0.056 (2.59)
b_3	0.032 (1.48)	0.131 (6.56)	0.022 (1.10)	0.117 (6.83)
b_4	-0.150 (-8.05)	-0.151 (-5.75)	-0.138 (-7.23)	-0.184 (-6.84)
b_5	-0.091 (-2.98)	-0.022 (-0.64)	-0.093 (-3.14)	-0.032 (-1.04)
b_6	-0.006 (-2.14)	-0.003 (-1.17)	-0.002 (-0.65)	0.020 (4.37)
b_7	-0.001 (-0.36)	0.001 (0.06)	0.001 (0.76)	0.007 (2.00)
b_8	0.002 (0.97)	-0.002 (-2.10)	0.001 (0.20)	0.001 (0.07)
Ventes LT	0.393 (2.37)	0.857 (4.25)	0.323 (1.91)	0.824 (5.53)
LIQ LT	-0.035 (-1.28)	-0.033 (-1.66)	-0.001 (-0.02)	0.143 (3.85)
—				
$H - S$ (<i>ddl</i>)	27.50 (24)	17.04 (24)	29.61 (24)	19.36 (24)
$\chi^2_{th,5\%}$	36.41	36.41	36.41	36.41
<i>nb d'ent</i>	225	75	242	57

**Annexe 3 : Contraintes financières pour les investissements en
R&D ou pour les entreprises innovantes ?**

A partir des résultats obtenus nous ne pouvons pas savoir si la forte sensibilité des dépenses de R&D aux indicateurs des conditions de financement reflète des difficultés de financement uniquement pour ce type d'investissement ou si elle est le signe d'un problème général d'accès aux fonds externes pour les entreprises innovantes (engagées dans un projet de R&D).

Pour répondre à cette question, nous réalisons deux types d'estimations. Dans un premier temps, nous étudions les comportements d'investissement en capital physique et en recherche développement des entreprises engagées dans une activité de R&D. Dans un second temps, afin de savoir si une activité innovante est susceptible de subir plus durement les contraintes financières qu'une entreprise non innovante, nous réalisons une seconde série d'estimations. Nous élargissons notre échantillon aux entreprises ne réalisant pas de R&D et comparons la sensibilité des investissements en capital physique de ces entreprises et de celles qui innovent. Nous réalisons cette étude sur la période 1994-1999. Nous utilisons deux échantillons d'entreprises. Le premier nous permet d'analyser les sensibilités aux variations des liquidités de l'investissement en capital fixe et en R&D des entreprises engagées dans une activité de R&D. Les informations concernant les dépenses en R&D proviennent des bases du MENRT. Celles concernant les ventes, l'investissement en capital fixe, et les liquidités proviennent des bases Diane sur la même période.

Le deuxième échantillon d'entreprises nous permet d'analyser les sensibilités des investissements en capital fixe des entreprises innovantes et des entreprises non innovantes aux variations des liquidités. Pour déterminer si une entreprise est innovante ou non innovante, nous utilisons les bases du Sessi sur l'innovation (Inno93, Inno97 et Finno97). Une entreprise est dite non innovante si elle a répondu avoir innové dans l'une au moins de ces trois bases.

Sur l'ensemble des entreprises il n'y a pas de différence de sensibilité aux variations des liquidités entre les investissements en R&D et les investissements en capital fixe. Aucune des deux demandes de facteurs n'est influencée significativement à court ou long terme par les liquidités. Les autres coefficients sont proches de ceux obtenus par d'autres auteurs (Mairesse et al.[2001]).

La non-sensibilité des comportements d'investissement apparaît généralement sur l'ensemble des entreprises. Les entreprises faisant de la R&D ont des caractéristiques (taille, appartenance à un groupe) qui font d'elles des entreprises a priori peu contraintes.

Pour cette raison, nous avons analysé les différences de comportement suivant la taille des entreprises. Nous retrouvons bien des différences de sensibilité des investissements en R&D aux variations des liquidités suivant la taille de l'entreprise. Les petites entreprises sont toujours plus contraintes financièrement sur cette période.

Les résultats concernant les investissements en capital fixe sont plus difficiles à interpréter. Le comportement d'investissement en capital fixe des petites entreprises n'est pas significativement influencé par les variations des liquidités. Ce résultat confirmerait que les investissements en R&D subissent des contraintes financières plus sévères que les investissements en capital fixe. Néanmoins, les résultats concernant le comportement

d'investissement en capital fixe des grandes entreprises ne sont pas ceux attendus dans la mesure où le coefficient b_8 est positif et très significatif.

Concernant les comportements d'investissement en capital fixe des entreprises innovantes et non-innovantes, le coefficient b_7 est plus important pour les entreprises innovantes mais la différence avec les entreprises non innovantes n'est pas significative à 5%.

Nos résultats sont en accord avec ceux trouvés par d'autres auteurs (Hall [1992], Himmelberg et Petersen [1994], Harhoff [1998], Bond et al. [1999] ou Mulkay et al. [2000]) mais apparaissent difficiles à interpréter. En raison de leurs caractéristiques, les investissements en R&D devraient être plus sensibles aux variations des liquidités.

Plusieurs éléments peuvent expliquer ces résultats. Premièrement, la période d'étude (1996-1999) est particulière. L'innovation et les nouvelles technologies ont bénéficié de financements avantageux. Les problèmes d'incertitude et de rentabilité à long terme relevés précédemment ont largement été sous-estimés. Les difficultés de compréhension des projets innovants n'ont pas conduit à une sous-estimation des prévisions de rendement mais ont au contraire conduit à des comportements d'investissement sur estimant les rendements anticipés. Les problèmes de financement de l'innovation se posaient peu durant cette période favorable. Deuxièmement, les entreprises qui ont pu s'engager dans une activité de R&D ou dans un projet innovant sont des entreprises dotées d'une structure financière plus saine que les entreprises traditionnelles (voir Planes et al. [2002] ou Belin et Guille [2002]). Troisièmement, l'utilisation d'un échantillon continu entraîne une sur-représentation des entreprises de grande taille ce qui rend les entreprises innovantes moins contraintes.

Table 1: Statistiques descriptives sur les variables utilisées.

	<i>Entreprises R&D</i>		<i>Ent. innovantes</i>		<i>Ent. non inno.</i>	
	<i>moy</i>	<i>e-typ</i>	<i>moy</i>	<i>e-typ</i>	<i>moy</i>	<i>e-typ</i>
$\frac{I_t^{RD}}{K_{t-1}^{RD}}$	0.212	0.067	—	—	—	—
$\frac{I_t^{KF}}{K_{t-1}^{KF}}$	0.148	0.066	0.163	0.098	0.168	0.117
$\frac{LIQ_t^{RD}}{K_{t-1}^{RD}}$	0.540	1.01	—	—	—	—
$\frac{LIQ_t^{KF}}{K_{t-1}^{KF}}$	0.291	0.686	0.321	0.659	0.452	0.777
<i>CAN</i>	675800	853536	162188	137826	94475	106621
Effectif moyen	582	701	259	211	156	464

Table 2: Estimation de l'effet des liquidités sur l'investissement en RD.

$$\frac{I_t}{K_{t-1}} = b_0 + b_1 \frac{I_{t-1}}{K_{t-2}} + b_2 \Delta s_t + b_3 \Delta s_{t-1} + b_4 (k_{t-2} - s_{t-2}) + b_5 s_{t-2} + b_6 \frac{LIQ_t}{K_{t-1}} + b_7 \frac{LIQ_{t-1}}{K_{t-2}} + b_8 \frac{LIQ_{t-2}}{K_{t-3}}.$$

	Ens.	Taille	
	<i>ens</i>	[0 - 500]	]500 - ∞[
b_1	-0.149 (-1.64)	-0.071 (-0.71)	-0.101 (-1.32)
b_2	0.098 (2.27)	0.100 (2.69)	0.121 (2.83)
b_3	0.126 (2.44)	0.111 (2.32)	0.166 (4.05)
b_4	-0.245 (-5.86)	-0.212 (-6.39)	-0.230 (-6.48)
b_5	-0.105 (-2.62)	-0.076 (-1.93)	-0.079 (-2.43)
b_6	0.006 (1.12)	0.037 (0.52)	-0.005 (-0.74)
b_7	0.001 (0.34)	0.007 (2.09)	-0.003 (-1.09)
b_8	-0.000 (-0.07)	0.001 (0.45)	-0.003 (-0.76)
Ventes LT	0.579 (3.40)	0.643 (3.30)	0.658 (4.54)
LIQ LT	0.028 (0.65)	0.057 (1.22)	-0.048 (-0.89)
$H - S$ (ddl)	22.97 (28)	34.49 (28)	25.05 (28)
$\chi^2_{th,5\%}$	41.34	41.34	41.34
<i>nb d'ent</i>	212	129	83

Table 3: Estimation de l'effet des liquidités sur l'investissement en capital fixe.

$$\frac{I_t}{K_{t-1}} = b_0 + b_1 \frac{I_{t-1}}{K_{t-2}} + b_2 \Delta s_t + b_3 \Delta s_{t-1} + b_4 (k_{t-2} - s_{t-2}) + b_5 s_{t-2} + b_6 \frac{LIQ_t}{K_{t-1}} + b_7 \frac{LIQ_{t-1}}{K_{t-2}} + b_8 \frac{LIQ_{t-2}}{K_{t-3}}.$$

	Ens.	Taille	
	<i>ens</i>	[0 - 500]	]500 - ∞[
b_1	-0.390 (-6.15)	-0.350 (-6.10)	-0.302 (-3.48)
b_2	0.263 (5.17)	0.272 (4.57)	0.190 (3.73)
b_3	0.302 (5.18)	0.300 (4.60)	0.177 (2.71)
b_4	-0.421 (-8.22)	-0.448 (-7.97)	-0.262 (-4.25)
b_5	-0.096 (-2.36)	-0.112 (-2.32)	-0.098 (-2.09)
b_6	-0.006 (-0.58)	-0.007 (-0.71)	-0.026 (-1.82)
b_7	0.005 (0.56)	-0.001 (-0.10)	0.012 (1.22)
b_8	0.013 (1.70)	0.001 (0.25)	0.066 (4.19)
Ventes LT	0.771 (7.76)	0.750 (6.72)	0.625 (3.47)
LIQ LT	0.027 (0.56)	-0.015 (-0.39)	0.200 (1.49)
$H - S$ (ddl)	37.15 (28)	34.56 (28)	30.62 (28)
$\chi^2_{th,5\%}$	41.34	41.34	41.34
<i>nb d'ent</i>	212	129	83

Table 4: Estimation de l'effet des liquidités sur l'investissement en capital fixe des entreprises innovantes et non innovantes.

$$\frac{I_t}{K_{t-1}} = b_0 + b_1 \frac{I_{t-1}}{K_{t-2}} + b_2 \Delta s_t + b_3 \Delta s_{t-1} + b_4 (k_{t-2} - s_{t-2}) + b_5 s_{t-2} + b_6 \frac{LIQ_t}{K_{t-1}} + b_7 \frac{LIQ_{t-1}}{K_{t-2}} + b_8 \frac{LIQ_{t-2}}{K_{t-3}}.$$

	Innovantes	Non Innovantes
b_1	-0.162 (-3.24)	-0.031 (-2.89)
b_2	0.222 (3.46)	0.129 (3.60)
b_3	0.181 (2.59)	0.127 (3.17)
b_4	-0.211 (-3.64)	-0.157 (-6.52)
b_5	-0.023 (-0.65)	-0.036 (-1.55)
b_6	0.018 (0.95)	0.003 (0.30)
b_7	0.042 (3.21)	0.019 (3.33)
b_8	-0.000 (-0.59)	-0.000 (-0.07)
Ventes LT	0.893 (5.22)	0.771 (4.62)
LIQ LT	0.283 (1.71)	0.141 (1.62)
$H - S$ (ddl)	39.95 (28)	35.86 (28)
$\chi^2_{th,5\%}$	41.34	41.34
<i>nb d'ent</i>	281	1644

Bibliographie :

- Acemoglu D. [1998]: «Credit Market Imperfections and the Separation of Ownership from control», *Journal of Economic Theory*, vol. 78, p. 355-81.
- Arellano M. et Bond S. [1991]: «Some tests of specification for panel data: a monte carlo evidence and an application to employment equations», *Review of Economic Studies*, vol. 58, p. 277-97.
- Arrow K.J. [1962]: «Economic welfare and the allocation of resources for invention», dans Nelson, R.R. (Ed.), *The Rate and Direction of Inventive Activity: Economic and Social Factors*. Princeton University Press, Princeton.
- Baltagi B.H.[1995]: «Econometric Analysis of Panel Data», Wiley.
- Belin J. et Debrand T. [2000]: «Problèmes d'information, d'incitation, contraintes financières et comportements de stockage», *ILe Congrès annuel de l'AFSE (09/2000)*.
- Belin J. et Debrand T. [2002]: «Evolution des stocks et facteurs financiers: une étude sur données d'entreprises françaises», *Revue Economique*, p.83-111.
- Belin J. [2003]: «L'influence des caractéristique de l'entreprise sur son comportement d'investissement en R&D: le rôle des contraintes de financement », document de travail.
- Belin J. et Guille M. [2003]: « Le financement de l'innovation et de la R&D en France : évolutions récentes », document de travail.
- Bernanke B., Gertler M. et Gilchrist S. [1998]: «The Financial Accelerator in a quantitative Business Cycle Framework», Working Paper NBER n°6455.
- Bernanke B., Gertler M., Gilchrist S. [1996]: «The Financial Accelerator and The Flight to Quality», *Review of Economics and Statistics*, 78 (1), p.1-15.
- Bernanke B.S.et Gertler M. [1995]: «Inside the Black Box: The Credit Channel of Monetary Policy Transmission», *Journal of Economic Perspectives*, 9 (4), p.27-48.
- Bhattacharya S. et Ritter J.R. [1983]: «Innovation and communication : signalling with partial disclosure », *Review of Economic Studies*, 50, p.331-46.
- Blinder A.S. et Maccini L.J. [1991], guillemotleft Taking Stock , A Critical Assessment of Research on Inventoriesguillemotright , % *Journal of Economic Perspectives*, 5 (1), p.73-96.
- Blondel D., Bartoloti F., Paillard F., Robin-Champigneul C. [1999]: «La spécificité de la France quant à la performance en emplois d'une croissance fondée sur l'innovation», *Collection les cahiers de l'innovation*, CNRS, n 99035.
- Blundell R.W. et Bond S.R. [1998], Initials conditions and moment restrictions in dynamic panel data models, *Journal of Econometrics*, 87 (1), p.115-43.
- Blundell R.W., Bond S.R. et Meghir C. [1996]: « Econometric models of company investment», dans Matyas L. et Sevestre P. (eds.), *The Econometrics of Panel Data*, Kluwer Academic Publishers, p.685-710.
- Bond S. et al. [1997]: «Financial Factors and Investment in Belgium, France, Germany and the UK: a Comparison using Company Panel Data», Working Paper NBER n°5900.
- Bond S., Harhoff D. et Van Reenen J. [1999]: «Investment, R&D and Financial Constraints in Britain and Germany», document de travail Institute for Fiscal Studies, 99/5, www.ifs.org.uk.
- Carpenter R.E., Fazzari S.M. et Petersen B.C. [1998]: «Financing constraints and Inventory Investment: a comparative study with high-frequency panel data», *The Review of Economics and Statistics*, p513-519.
- Cho S. [1992]: «Agency Costs, Management Stochholding, and R&D expenditures», *Seoul Journal Of Economics*, 5 (2), p 127-52.
- Conseil National du Crédit- Rapport Exercice 1995: «Le comportement financier des agents non financiers».
- Conseil National du Crédit et du Titre [1999]: «Le financement de l'entreprise», Banque de France.
- Crepon B., Duguet E. et Mairesse J. [1999]: «Research, Innovation and Productivity: an econometric analysis at the firm level», *Collection les cahiers de l'innovation*, n 99007.
- Crepon B., Duguet E. et Mairesse J. [2000]: «Mesurer le rendement de l'innovation», *Economie et Statistique*, 334, p.65-78.
- Dewatripoint M. and Tirole J. [1994]: «A theory of debt and equity: diversity of securities and manager-shareholder congruence», *The Quarterly Journal of Economics*, 109 (3), p.1027-54.
- Diamond D. [1989]: «Reputation Acquisition in Debt Markets», *Journal of Political Economy*, 97, p.828-61.
- Diederer P., Stoneman P., Toivanen O., et Wolters A. [1999]: «Innovation and Research Policies», *New Horizons in The Economics of Innovation*, E. Elgar.
- Duguet E. [2001]: «L'effet des aides publiques sur le financement privé de la recherche, l'innovation et la diffusion des connaissances: un examen microéconométrique à partir des méthodes d'appariement sélectif», *Congrès annuel de l'AFSE*.

- Fama E. F. [1980]: «Agency Problems and the Theory of the Firm», *Journal of Political Economy*, 88 (2), p. 288-307.
- Fazzari, Hubbard et Petersen [1988]: «Financing Constraints and Corporate Investment», *Brookings Papers on Economic Activity*, p141-195.
- Francis J. et Smith A. [1995]: «Agency costs and innovation: Some empirical evidence», *Journal of Accounting and Economics*, 19, p383-409.
- François J.P. et Favre F. [1998]: «L'innovation technologique dans l'industrie», Ministère de l'Economie, des Finances et de l'Industrie, SESSI.
- Gertler M. et Gilchrist S. [1994]: « Monetary policy, business cycles, and the behavior of small manufacturing firms», *The Quarterly Journal of Economics*, 109 (2), p.309-340.
- Gertler M. [1988]: «Financial Structure and Aggregate Economic Activity: An Overview», *Journal of Money, Credit, and Banking*, 20 (3), p.559-88.
- Gertner R.H., Scharfstein D.S., et Stein J.C. [1994]: «Internal versus external capital markets», *The Quarterly Journal of Economics*, 109 (4), p. 1211-30.
- Guariglia A. [1999], « The Effects of Financial Constraints on Inventory Investment » , *Economica*, 66, p.43-62.
- Guille M. [1996], « Canal du crédit, le rôle des asymétries d'information » , *Revue d'Economie Politique*, 106 (4), p.617-36.
- Guiso L. [1998]: «High-tech firms and credit rationing», *Journal of Economic Behavior & organization*, (35), p.39-59.
- Hall B.H. [2002]: «The Financing of Research and Development», document de travail NBER, 8773.
- Hall H.B. [1992]: «Investment and Research and Development at the firm level: does the source of financing matter?», Working Paper NBER, 4096.
- Hall et al. [1992]: «Does Cash Flow cause Investment and RD», Working Paper.
- Hao K.Y. et Jaffe A.B. [1993]: «Effect of liquidity on firm's R&D spending», *Economic Innovation and New Technology* 2, p275-282.
- Harhoff D. [1998]: «Are There Financing Constraints for R&D and Investment in Germany Manufacturing Firms?», *Annales d'Economie et de Statistique*, 49-50,p421-56.
- Himmelberg C.P., Hubbard R.G. et Palia D.: «Understanding the Determinant of Managerial Ownership and the Link between Ownership and Performance», *Journal of Financial Economics*, 53, p.353-384.
- Himmelberg C.P. and Petersen P. [1994]: «R&D and internal finance», *Review of Economics and Statistics*, 76 (1), p.38-51.
- Hu X. et Schiantarelli F. [1998]: «Investment and Capital Market Imperfections: A switching regression approach using U.S. firm panel data», *The Review of Economics and Statistics*, p.466-79.
- Hubbard [1998]: «Capital-market Imperfections and Investment», *Journal of Economic Literature*, 36 (1), p.193-225.
- Jensen M.C. et Meckling W. [1976]: «Theory of the Firm: Managerial Behavior, Agency Costs and Ownership Structure», *Journal of Financial Economics*, 3, p.305-360.
- Jensen M.C. [1986]: «Agency Costs of Free Cash Flow, Corporate Finance and Takeovers», *American Economic Review*, 76(2), p.323-329.
- Kaplan S.N. et Zingales L.[1997]: «Do investment-cash flow sensitives provide useful measures of financing constraints?», *The Quarterly Journal of Economics*, 112 (7), p.169-216.
- Kashyap A.K., Lamont O.A. et Stein J.C. [1994], « Credit conditions and the cyclical behavior of inventories » , *The quarterly Journal of Economics*, 109 (3), p.565-92.
- Kraft K. [1989]: «Market Structure, Firm Characteristics and Inovative Activity», *The Journal of Industrial Economics*, 37 (3), p329-336.
- Lavigne A; et Villieu P. [1996]: «La politique monétaire, nouveaux enjeux, nouveaux débats», *Revue d'Economie Politique*, 106 (4), p491-570.
- Leland H.E. et Pyle D.H. [1977]: «Informational Asymmetries, Financial Structure, and Financial Intermediation», *Journal of Finance*, 32, p.371-87.
- Levin, Klevorick, Nelson, Winter [1987]: «Appropriationg the Returns from Industrial Research and Development», *Brooking Papers on Economic Activity*, 3, p. 783-831.
- Mairesse J., Hall B.H. et B. Mulkay [1999]: «Firm-level investment in France and the United States: an exploration of what we have learned in twenty years», NBER Working Paper 7437.
- Mairesse J. et Hall B.H. [1996]: «Estimating the productivity of research and development: an exploration of GMM methods using data on French and United States manufacturing firms», NBER Working Paper 5501.
- Mairesse J. et Cunéo P. [1985]: «Recherche-développement et performances des entreprises», *Revue Economique*, 36 (5), p. 1001-43.

- Matyas L. et Sevestre P. [1996] : «The Econometrics of Panel Data», Kluwer Academic Publishers.
- Mohnen P. et Nadiri I. [1985]: «Demande de facteurs et R&D», Revue Economique, 36 (5), p.943-73.
- Mulkay B., Hall B. H., Mairesse J. [2000]: «Firm Level Investment and R&D in France and the United States: A Comparison», International Conference Technological Policy and Innovation, Paris (novembre).
- Petersen M. et Rajan R. [1994]: «The Benefits of Lending Relationships: Evidence From Small Business Data», Journal of Finance, 69, p3-37.
- Schaller [1993]: «Asymmetric Information, Liquidity Constraints and Canadian Investment», Canadian Journal of Economy, 26, p.552-74.
- Schiantarelli F. [1996]: «Financial constraints and investment: methodological issues and international evidence», Oxford Review of Economic Policy, 12 (2), p70-89.
- Schiantarelli F. et Sembenelli [1995]: «Form of Ownership and Financial Constraints: Panel Data Evidence from Leverage and Investment Equations», Working Paper 286, Department of Economics, Boston College.
- Van Reenen J. [1999]: «Innovation, R&D and Productivity», rapport pour la communauté européenne, Institute for Fiscal Studies, www.IFS.org.uk.

Le Financement de l'Innovation et de la R&D en France

Evolutions Récentes^{*}

Introduction.

La France est en retard sur ses principaux concurrents dans les domaines, stratégiques pour la compétitivité, de l'innovation et de la recherche-développement. En 2000, 2,2% du PIB a ainsi été investi par l'Etat et les entreprises dans la recherche-développement contre 2,5% en Allemagne, 2,7% aux Etats-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 et l'insuffisance de la recherche privée souvent expliquée par des facteurs organisationnels ou culturels. Cependant, l'impact des facteurs financiers peut également être invoqué.

En effet, le financement externe des projets de recherche ou d'innovation se révèle plus difficile que celui des projets d'investissement classiques pour différentes raisons. Les risques des projets innovants ou de recherche sont ainsi plus élevés et leur rentabilité plus aléatoire. Elle se concrétise par exemple par des taux de profitabilité souvent négatifs, en particulier dans le secteur de la nouvelle économie⁶². 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 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 sa 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 mal adaptés aux projets innovants et de recherche et doivent être complétés à la fois par l'aide de l'Etat, qui apparaît comme une véritable nécessité, notamment de par l'existence de rendements sociaux, et par des modes de financement spécifiques (capital-investissement, nouveaux marchés pour les valeurs technologiques).

^{*} Nous remercions la Fondation Banque de France pour son soutien financier. Les opinions exprimées et les erreurs qui pourraient subsister restent cependant sous l'entière responsabilité des auteurs.

⁶² Cf. Fremann & Strauss-Kahn (2002).

L'existence de contraintes financières particulières aux entreprises innovantes a déjà reçu un commencement de preuve empirique⁶³. 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 sources de financement appropriées. En revanche, la taille et la sophistication du système financier américain 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 du processus de recherche et d'innovation 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'effectuer une analyse comparée des structures de financement des deux premières phases du processus global d'innovation, celles qui sont les plus risquées, puis des 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 recherche et d'innovation technologique.

Dans cet objectif, nous utilisons les trois sources d'informations disponibles en France pour étudier les particularités du financement de la R&D et plus généralement de l'innovation: l'enquête Financement de l'Innovation Technologique 2001 (SESSI), les enquêtes annuelles des dépenses consacrées à la R&D (MENRT) et les bilans et comptes de résultat des entreprises.

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 recherche et développement à partir des enquêtes annuelles du MENRT qui nous informent sur la structure de financement des dépenses en R&D de 1987 à 1999. Elles nous renseignent également sur la structure des dépenses. Cependant, ces deux bases de données (FIT et enquête R&D du MENRT) nous donnent des informations uniquement pour les entreprises qui ont réalisé des dépenses en R&D ou qui se sont engagées dans un processus d'innovation.

Aussi afin de comparer les structures financières des entreprises faisant de la R&D, des entreprises innovantes et des entreprises non innovantes nous utilisons, dans un dernier temps, les bilans et comptes de résultat des entreprises (base Diane). Les informations concernant les comportements de R&D et d'innovation des entreprises proviennent des enquêtes annuelles du MENRT et des enquêtes du SESSI (1993, 1997 et 2001).

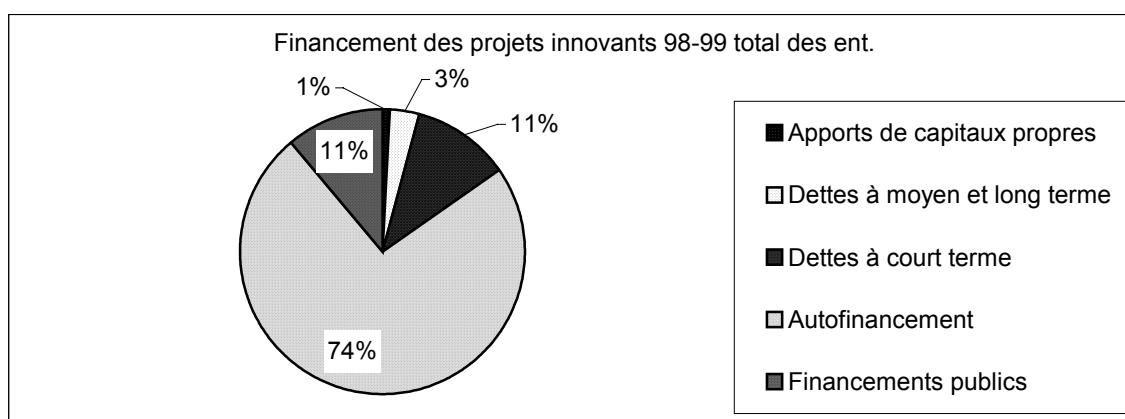
⁶³ Cf. Belin (2002).

I - 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 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 usuelles permet d'analyser l'ensemble de l'industrie.

1- La structure générale de financement.

Les entreprises industrielles utilisent de façon prioritaire l'autofinancement pour financer leurs projets innovants. L'autofinancement assure ainsi presque les trois quarts de ce financement. Le quart restant est financé principalement et à parts égales, soit 11% en moyenne sur la période 1998-99, par les financements publics et les dettes à court terme.



En additionnant l'autofinancement et les ressources en provenance du groupe⁶⁴, les ressources internes représentent plus de 81% du financement total des projets innovants. Ce fort recours aux ressources internes se justifie à la fois par l'avantage informationnel de l'entreprise et du groupe dans l'estimation du risque du projet associé à l'espérance de gains futurs et par le faible coût des ressources internes lesquelles 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, financements bancaires et financements de marché) constituent alors une part réduite du financement total des projets innovants (19%).

Les financements publics représentent la part la plus importante des financements externes (11%). Ils sont toutefois composés en grande partie de financements défense (40% des financements publics) et sont concentrés sur un petit nombre d'entreprises.

⁶⁴ Qui font partie des dettes à court terme.

Les financements en provenance des banques ou des marchés financiers ne représentent 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 records 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 investissement 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.

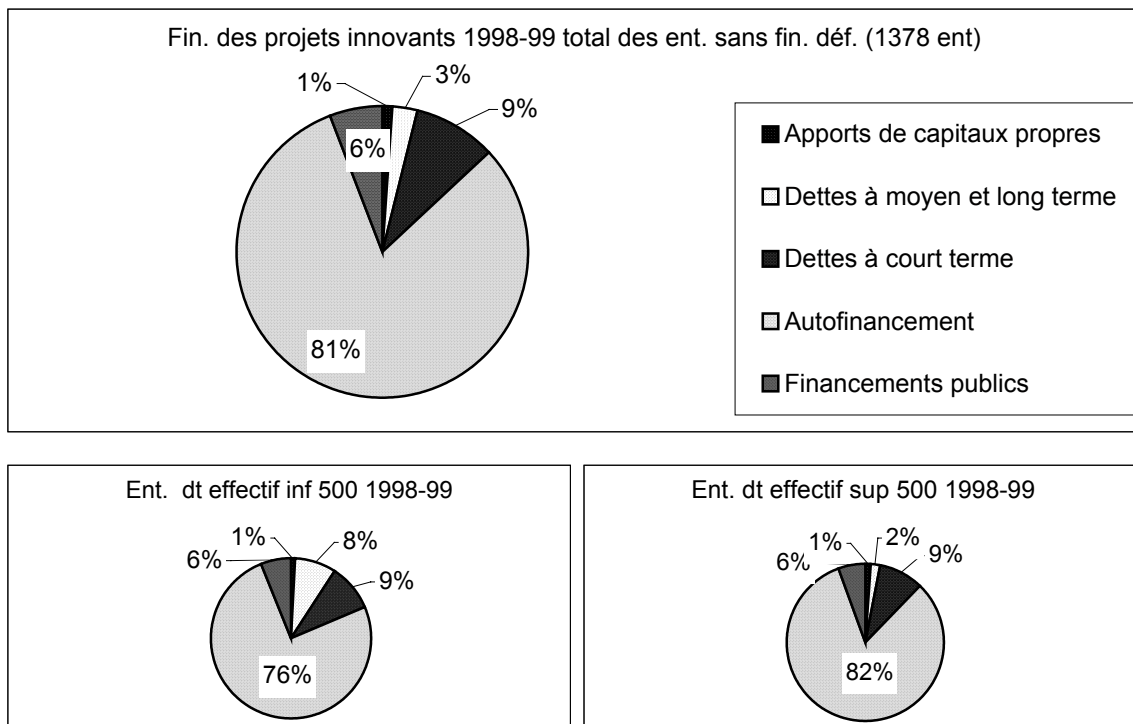
Les banques, au sens large du terme, contribuent également assez peu au financement de l'innovation : l'ensemble des dettes à court, moyen et long terme qu'elles ont accordées en moyenne sur les deux années représente moins de 5% de celui-ci. Cette faible participation peut être justifiée tout d'abord 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 financements 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 par l'Etat 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.

2- Influence de la taille et de l'obtention d'un financement défense.

La segmentation de l'échantillon en fonction de l'obtention ou non de financement 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 1998-99 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.

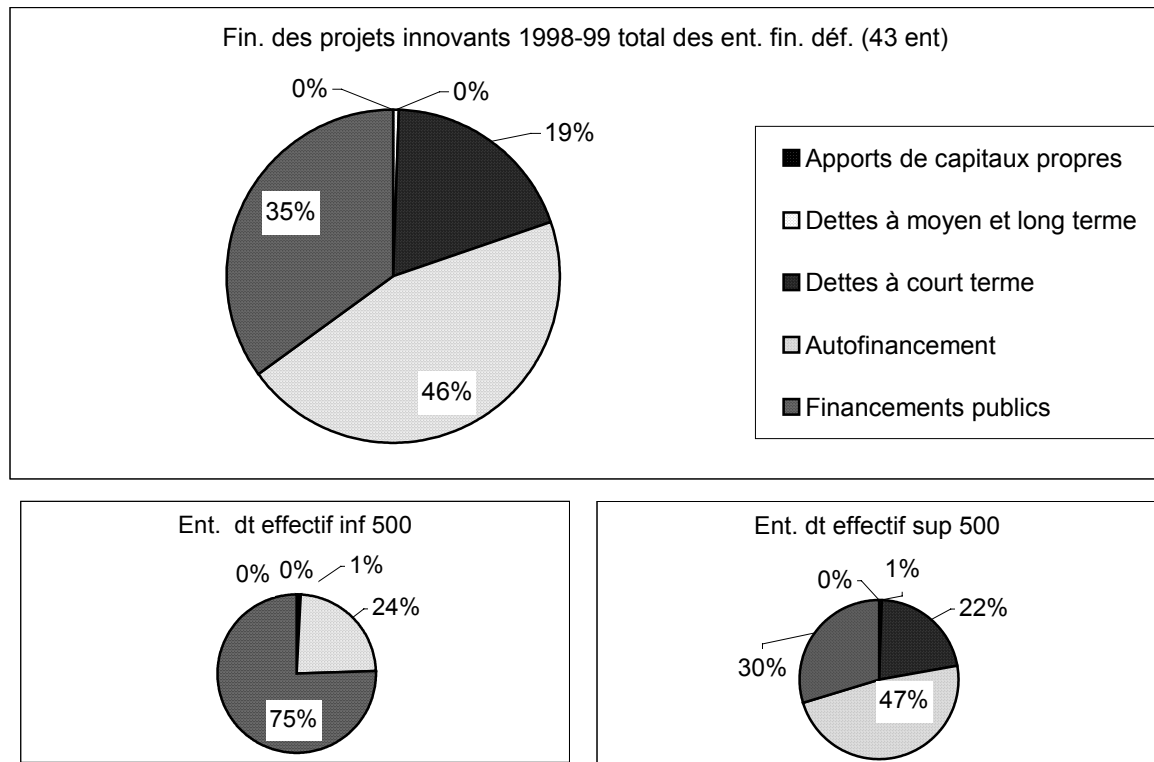
Les structures de financement des projets innovants des entreprises recevant un financement défenses et des entreprises sans financement défense sont donc très différentes. La structure de financement des entreprises recevant un financement défense se révèle fortement influencée par les aides publiques, ces entreprises répondant souvent à une commande de l'Etat. 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 s'élève à 35% pour les entreprises recevant un financement défense



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.

Concernant les entreprises recevant un financement 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.



Ainsi, l'analyse de la structure de financement des projets innovants fait ressortir tout d'abord, la prépondérance de l'autofinancement ainsi que la faible contribution des banques et des marchés financiers. Ces premiers résultats semblent confirmer les problèmes spécifiques de financement des projets innovants dûs aux caractéristiques marquées de ces projets en termes d'information et d'incitation. Les résultats obtenus soulignent, en outre, la forte disparité des structures de financement selon les caractéristiques des entreprises (taille, obtention d'un financement défense) qui révèle l'existence de problèmes de financement plus prononcés pour certaines entreprises.

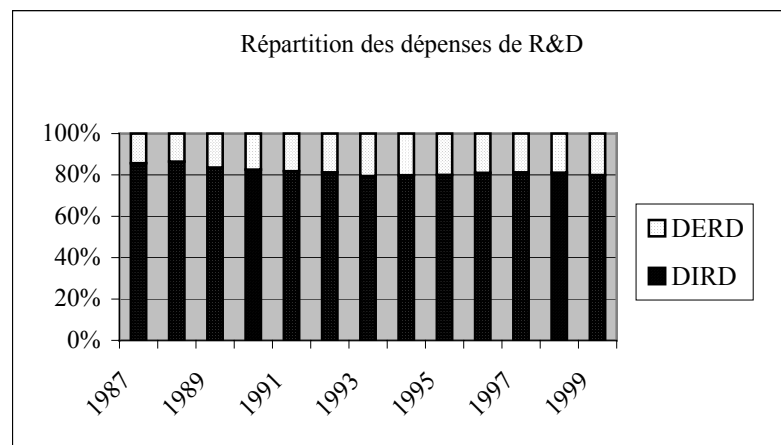
II – Le financement de la R&D dans les entreprises.

La phase de recherche et développement constitue la phase la plus critique des projets innovants en raison des risques liés à la durée, au coût, à l'incertitude technique et à l'absence initiale de garantie sur la faculté d'appropriation des résultats. Du fait de ce risque atypique, un seul projet de recherche-développement sur dix entrepris est une réussite commerciale⁶⁵. L'analyse du financement des dépenses de R&D des entreprises françaises est effectuée à partir des données de l'enquête réalisée chaque année par le MENRT qui concerne les entreprises qui exécutent 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. L'ensemble des données (celles des bases du MENRT et de Diane) sont déflatées et converties en euros.

1- Structure de la dépense en R&D et catégories de recherches effectuées.

a- 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%.

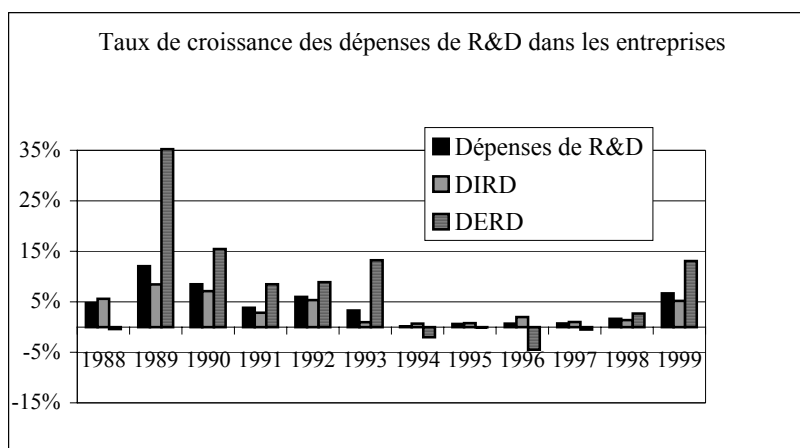


Il y a donc à la fois une augmentation de l'effort de recherche des entreprises françaises et une externalisation significative de cette recherche sur l'ensemble de la période, autrement dit une augmentation des sous-traitances de travaux de recherche. Il s'agit concrètement de contrats de recherche avec d'autres entreprises, françaises et étrangères, des organismes internationaux et des organismes 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

⁶⁵ Roux (1998).

qu'elle est imputable aux GE : la part des dépenses extérieures 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.



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 1988. 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 FBCF⁶⁶ (1990-91), 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.

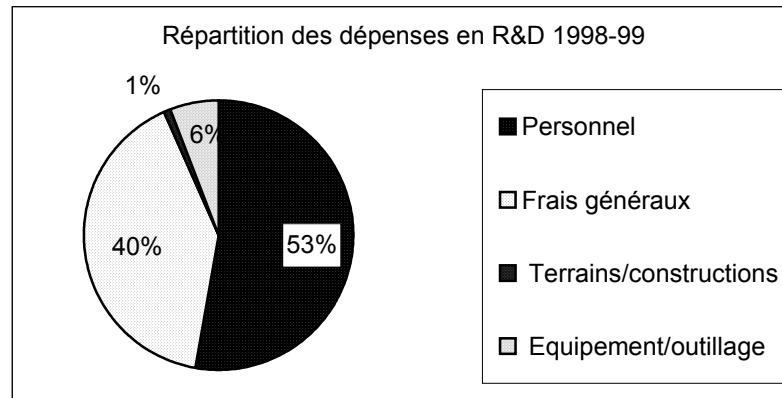
b- Structure des dépenses intérieures de R&D.

Les entreprises françaises consacrent la presque totalité de leurs dépenses intérieures de R&D aux dépenses courantes en personnel et frais généraux, soit 93% en moyenne sur la période 1998-99. Or, ce poids très important des dépenses courantes risque de pénaliser les entreprises qui auraient besoin d'un financement externe dans la mesure où cette catégorie de dépenses ne peut servir de garantie et se révèle la plus soumise aux contraintes financières. En effet, la part des dépenses pouvant servir de garantie se révèle particulièrement faible: 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 1998-99, avec utilisation des pondérations).

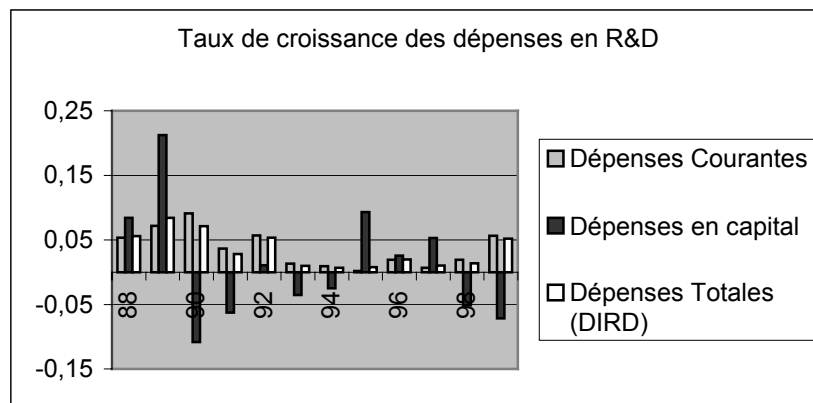
Cette structure demeure inchangée sur l'ensemble de la période: les poids respectifs des dépenses courantes, d'équipements et de terrains et constructions sont identiques en moyenne

⁶⁶ Cf. MENRT (1996).

pour 1987-99. La seule différence concerne l'augmentation en fin de période du poids des dépenses de personnel au détriment de celui des frais généraux : 53% pour les premières versus 40% pour les seconds pour 1998-99 contre 51% versus 42% pour 1987-99. La segmentation de l'échantillon selon la taille des entreprises ne permet pas de mettre en évidence de différences significatives entre PME et GE, à l'exception de la moindre importance des frais généraux dans les PME.



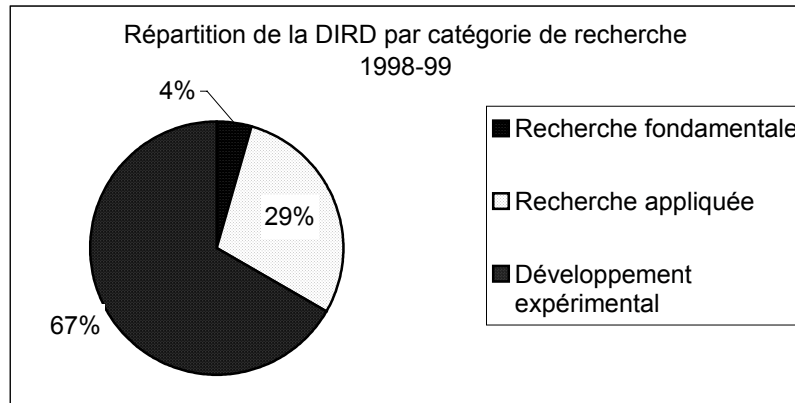
L'examen de leurs taux de croissance sur la période 1988-99 révèle à la fois l'évolution conjointe des dépenses totales et courantes, due à l'importance des secondes dans les premières, et la plus grande variabilité des dépenses en capital.



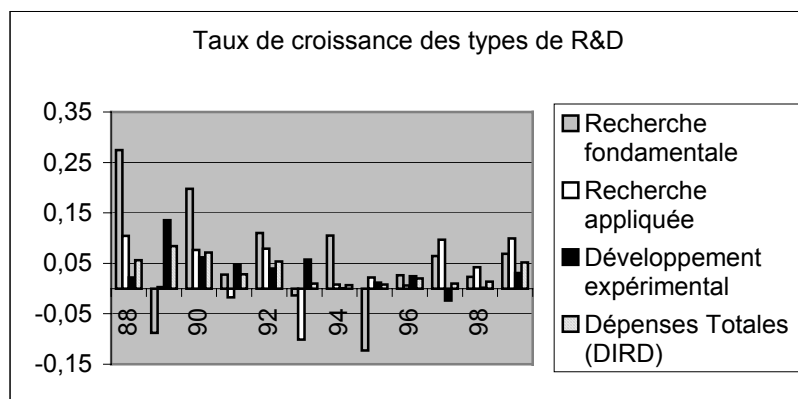
En effet, on observe en particulier que les dépenses en capital sont caractérisées par quatre phases alternées d'augmentation et de réduction significatives de 1987 à 1999 alors que dans le même temps, les dépenses totales et courantes sont caractérisées par une augmentation modérée, excepté de 1993 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 qu'il a intérêt à fidéliser.

c- 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 la période 1987-99 et n'est réalisée que par une minorité d'entreprises (5.13% par exemple sur la période 1998-99, avec utilisation des pondérations). La recherche fondamentale continue donc d'être essentiellement effectuée par les organismes publics ou universitaires de recherche.



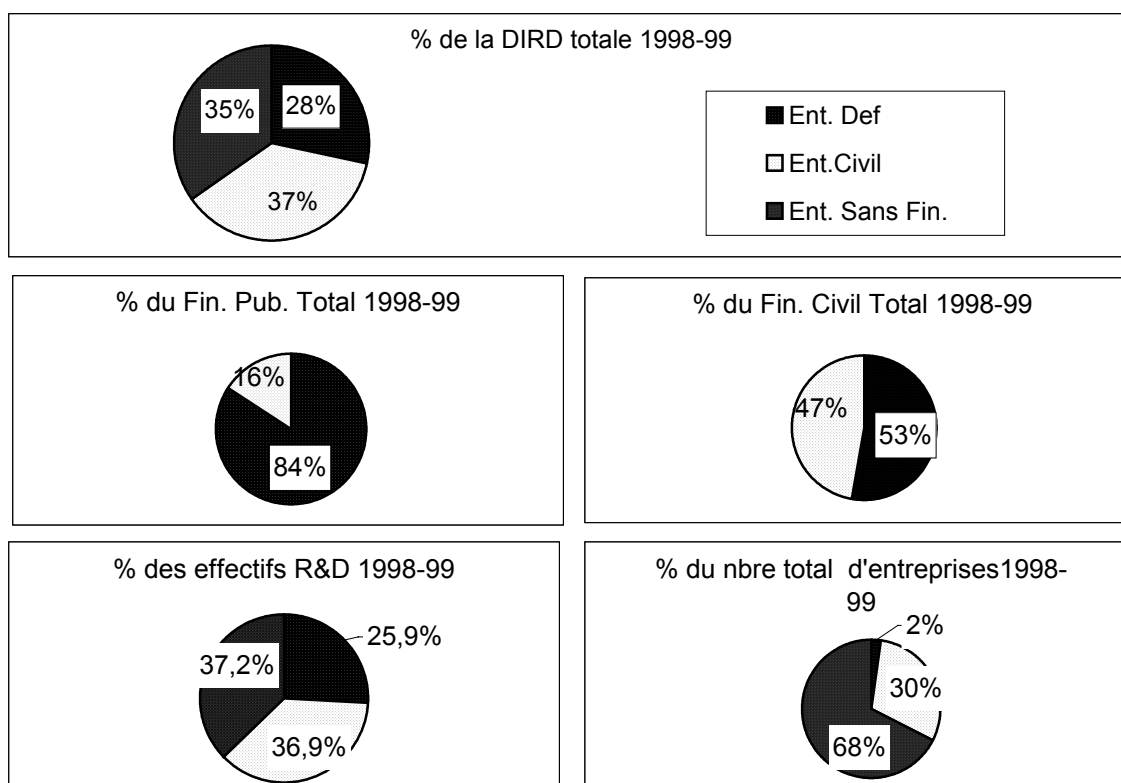
La recherche appliquée représente en moyenne 29% des dépenses de R&D des entreprises sur la période 1998-99 et plus des deux tiers de celles-ci sont donc consacrées au développement expérimental. La seule variation significative de cette structure sur l'ensemble de la période étudiée consiste en une 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. Il est possible que devant le durcissement des contraintes financières, les entreprises aient recherché la catégorie de dépenses 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 (concernant le rôle d'information des liquidités cf. Webb [1993]).



2- Concentration de la R&D et segmentations.

a- *Dans la recherche Défense.*

Nous déterminons trois grandes catégories d'entreprises d'importance inégale mais stable sur la période 1987-99 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'un centaine sur l'ensemble des plus de cinq mille 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, qui représentent 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.



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 1998-99.

Les projets de R&D des entreprises défense concentrent ainsi 89% en moyenne de l'ensemble du financement public, civil et militaire, une part qui apparaît légèrement en baisse en fin de période (84% pour 1998-99) mais toujours disproportionnée par rapport à leur importance dans la R&D 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 1987-99 voient, en

effet, leur importance dans la R&D se réduit en fin de période avec 28% de la DIRD et 25,9% des effectifs en moyenne pour 1998-99. En outre, elles restent moins présentes que les autres aux stades posant le plus de difficultés de financement : la recherche fondamentale et la recherche appliquée⁶⁷.

Certes, la recherche militaire peut mener à des applications civiles dans le domaine des technologies de l'information, des télécommunications ou de l'aérospatial, mais cette disproportion apparaît cependant d'autant moins efficiente que ces entreprises 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 2000) concentrent 88,1% des contrats défense et réalisent plus de 80% de la DIRD des entreprises défense. Le poids des groupes⁶⁸ 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 s'élèvent respectivement à 97% et 92,7%.

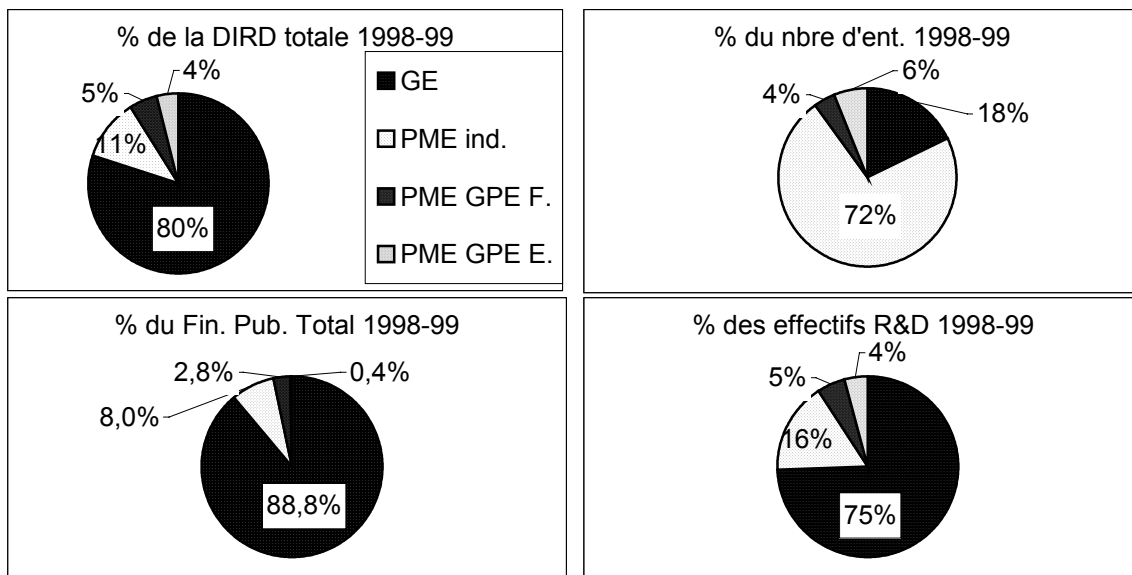
b- PME/GE.

La segmentation de l'ensemble de l'échantillon en fonction de la taille des entreprises permet en outre de montrer que la part des grandes entreprises dans la dépense totale de R&D et le financement public est prépondérante. En effet, en moyenne sur la période 1998-99, 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 présentes. En revanche, les PME reçoivent une part moins importante du financement public que leur poids dans l'effectif ou la dépense en R&D, en particulier les PME indépendantes qui réalisent 11% de la DIRD, emploient 16% des effectifs mais reçoivent seulement 8% de l'aide publique à la R&D sur la même période. 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. On observe ainsi que la part des PME dans la DIRD augmente nettement sur l'ensemble de la période : 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 cinq 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 (de plus de deux mille salariés) 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.

⁶⁷ Cf. Annexe.

⁶⁸ 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 ».



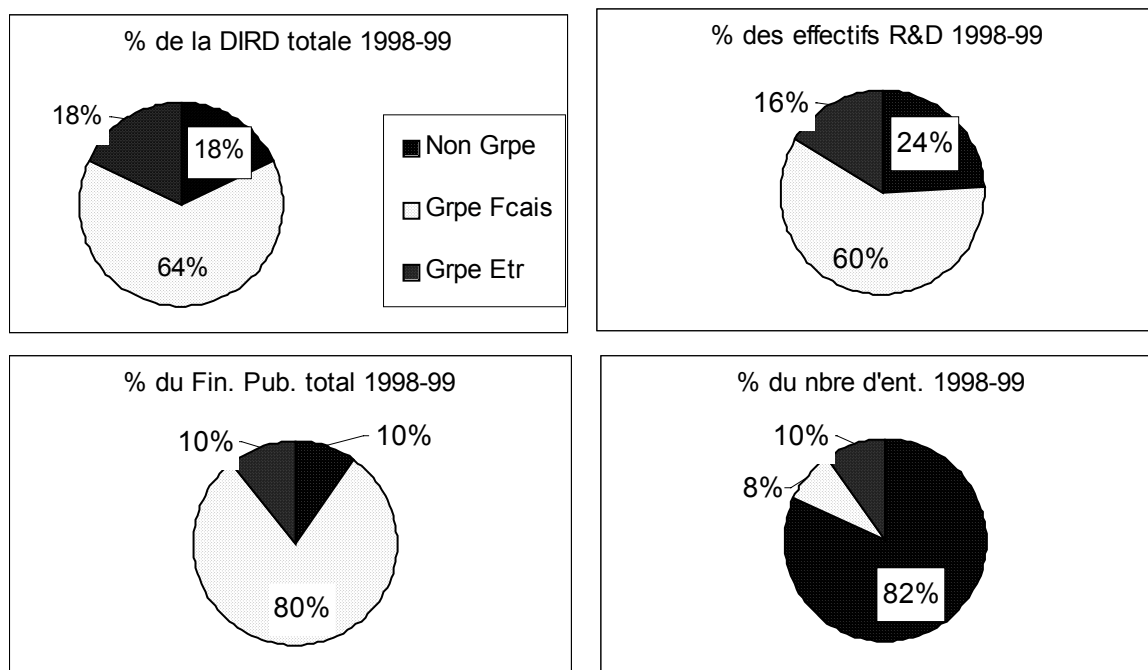
Dans le même temps, leur part dans le financement public total évolue également dans un sens favorable: les PME et les PME indépendantes recevaient respectivement 7,9% et 5,2% de celui-ci en 1987 contre 10,8% et 8,1% en 1999. Cette augmentation doit être attribuée au financement civil. En effet, leur part dans le le financement défense se réduit sur la période alors que leur part dans le financement civil passe de 18,9% pour les PME et 12,4% pour les PME indépendantes en 1987, à 27% et 21% respectivement en 1999. Par ailleurs, l'analyse des taux de croissance de ces financements sur la période 1987-99 ne permet pas de mettre en évidence une politique de soutien particulier de l'Etat aux petites entreprises en période de crise : les aides publiques en direction des PME augmentent de 9% mais celles des PME Indépendantes sont réduites de 3%.

c- Dans les groupes.

Le phénomène de concentration caractéristique de la R&D est encore plus évident lorsqu'on prend en compte l'appartenance des entreprises à des groupes français ou étrangers. En effet, la segmentation de l'ensemble de l'échantillon en fonction de l'appartenance ou non à un groupe 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 1998-99 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%, et 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

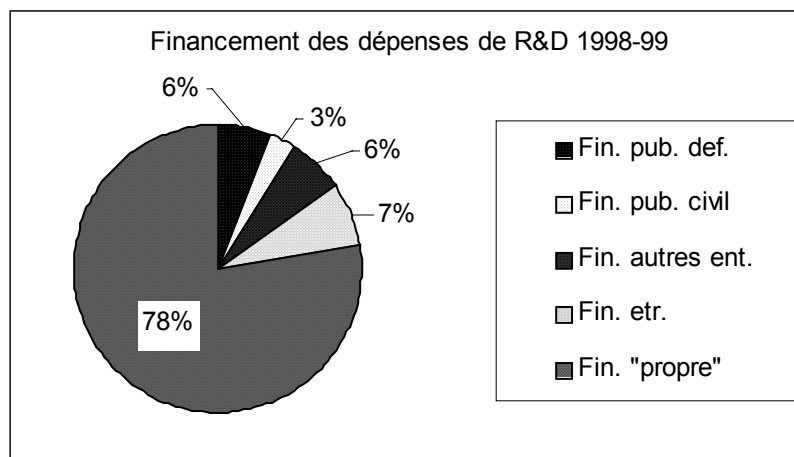
défense s'élève de 77,9% en 1987 à 99% en 1999. L'analyse de leurs parts respectives montre que la part des groupes étrangers augmente plus fortement que celle des groupes français dans la DIRD et dans les effectifs. Enfin, les groupes français et étrangers ont profité de l'augmentation des financements défense alors que les groupes français ont vu leur part des financements civils se tasser légèrement sur la période au profit des groupes étrangers.



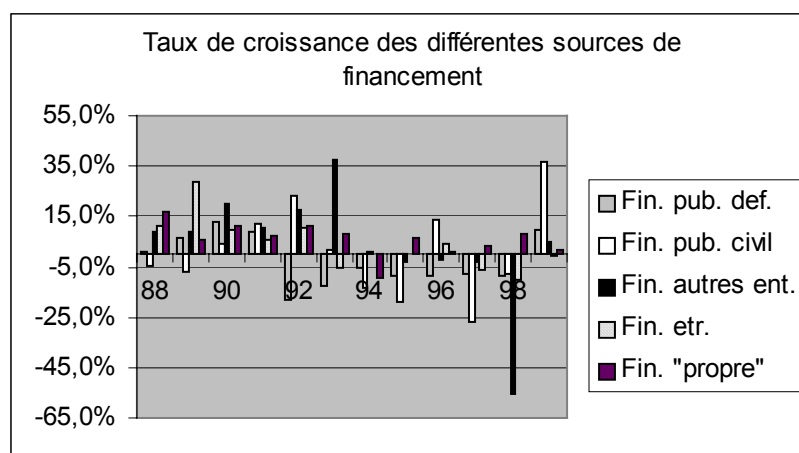
3- Financement des dépenses de R&D.

a- *Tous les secteurs.*

Les entreprises françaises utilisent en priorité le financement "propre", autrement dit l'ensemble des financements des entreprises ayant engagé ces dépenses, pour financer leurs dépenses de R&D. Il s'élève en moyenne sur la période 1998-99 à 78%. On observe sur l'ensemble de la période une augmentation du budget qu'elles consacrent globalement à leurs dépenses de R&D de 60,5%. Les entreprises ont donc nettement accentué leur effort de recherche alors même que l'Etat 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.



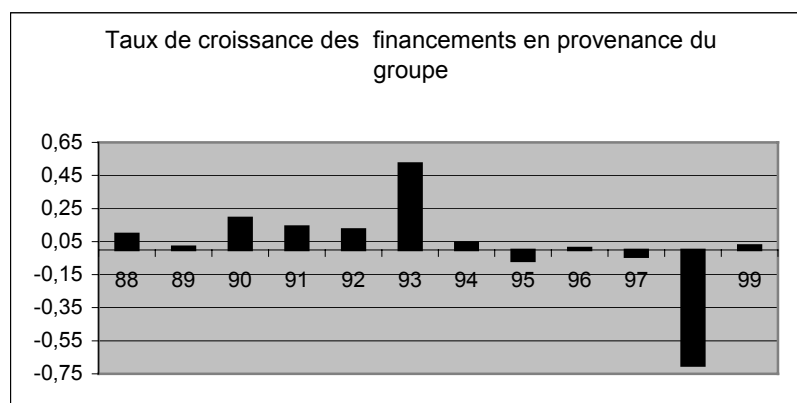
En conséquence, la structure du financement des dépenses de R&D évolue de manière significative sur la période. La part du financement public, qui représente 9% en moyenne sur la période 1998-99, chute de 19,5% en 1987 à 9,3% en 1999, celle du financement défense de 14% à 6%. Ce désengagement des pouvoirs 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.



En effet, les entreprises n'ont pu mobiliser suffisamment les deux autres sources alternatives ou complémentaires de financement. On constate notamment que les financements par d'autres entreprises, qui représentent la deuxième source de financement de la R&D sur l'ensemble de la période étudiée, avec une part moyenne de 12%, n'augmentent en volume que jusqu'en 1994 et se réduisent après, leur part n'est plus que de 6% pour 1998-99. En outre, ils sont constitués pour une part importante (70% en moyenne pour la période 1987-99, 50% pour 1998-99) des financements en provenance du groupe. On sait que l'existence d'un groupe permet de créer un marché interne des capitaux, réduit les problèmes d'information ou d'incitation⁶⁹ et peut rassurer les investisseurs dans la mesure où le groupe est susceptible d'aider l'entreprise en cas de difficultés financières. Or, le taux de croissance des financements en provenance du groupe se révèle très important en période de politique monétaire restrictive (1993), ce qui suggère l'existence de contraintes de financement plus fortes durant cette période. Cependant, il importe de souligner que ces financements ne peuvent être utilisés par les entreprises indépendantes. De plus, ils se réduisent de manière

⁶⁹ Cf. Gertner, Scharfstein & Stein (1994).

significative à partir de 1995, et connaissent en particulier une chute conséquente en 1998 (-69,9%).



Enfin, les ressources en provenance de l'étranger ne connaissent également une légère augmentation en volume qu'en début de période. Leur poids dans les dépenses de R&D qui s'élève en moyenne à 9% sur l'ensemble de la période diminue en fin de période pour atteindre 7% en 1998-99. En outre, ces ressources ne sont pas accessibles à toutes les entreprises : elles proviennent des entreprises étrangères mais aussi de l'Union Européenne et des organismes internationaux sur la base de programmes spécifiques de recherche.

b- Les secteurs et les segmentations.

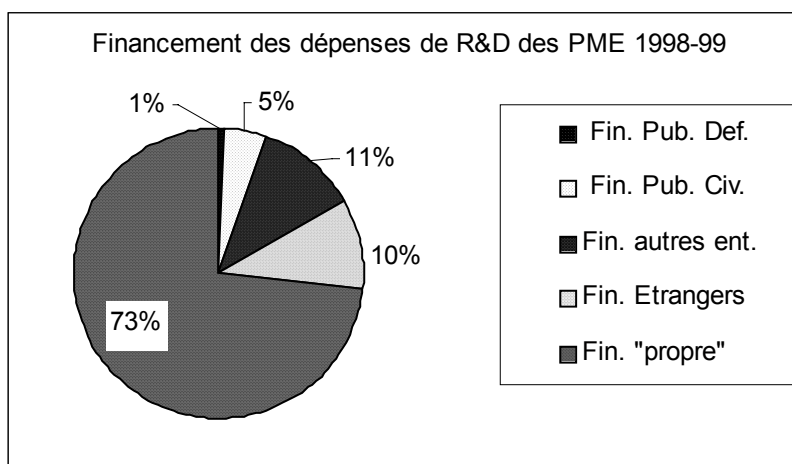
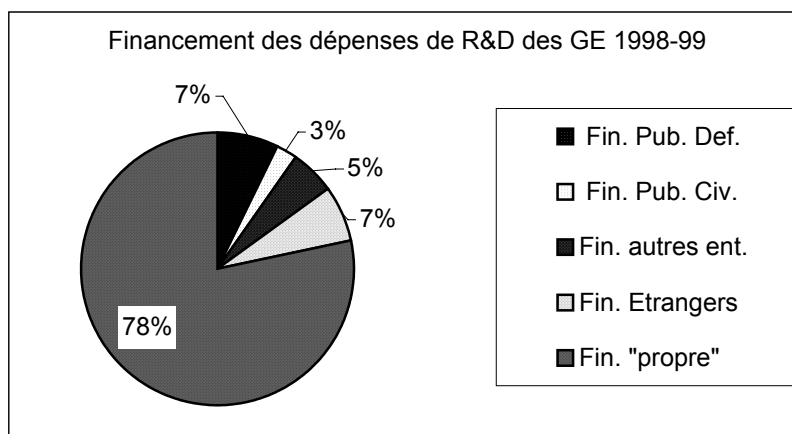
La segmentation de l'échantillon selon la taille de l'entreprise, l'appartenance à un groupe, la cotation des entreprises et le secteur d'activité, permet de mettre en évidence les caractéristiques spécifiques des financements des projets de R&D réalisés par ces différents types d'entreprises. On observe, tout d'abord, que les financements publics, et particulièrement les financements défense, bénéficient principalement aux entreprises faisant partie du secteur de l'industrie (voir annexe).

En effet, sur la période 1987-99, la part des dépenses de R&D des entreprises de l'industrie, le groupe le plus important de l'échantillon (environ 2000 entreprises), financée en moyenne 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 qui effectuent des dépenses de R&D (une vingtaine). Ce résultat s'explique par l'importance de la part des financements défense accordés aux premières qui s'élève à 13% sur la période contre seulement 3% pour celles des services.

En fin de période, cet avantage relatif des entreprises industrielles s'affaiblit⁷⁰ : la part de leurs dépenses de R&D financée sur fonds publics n'est que de 11% pour 1998-99 du fait de la baisse relative des financements défense dont la part n'est plus que de 8%. 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 les financements "propres" 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.

⁷⁰ Cf. Annexe.

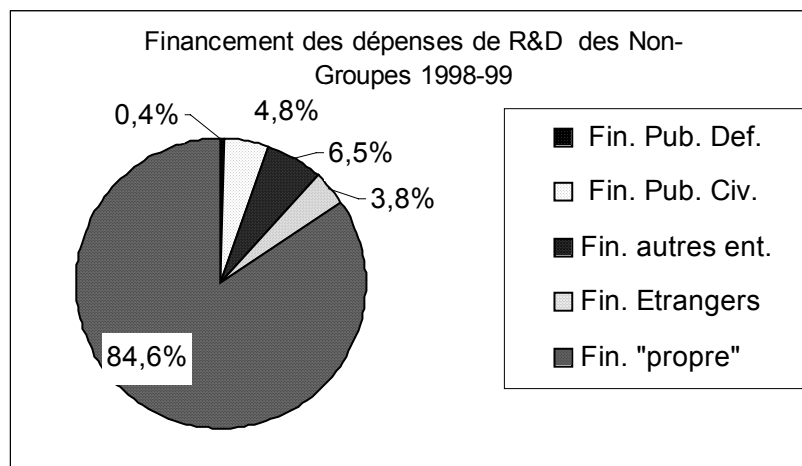
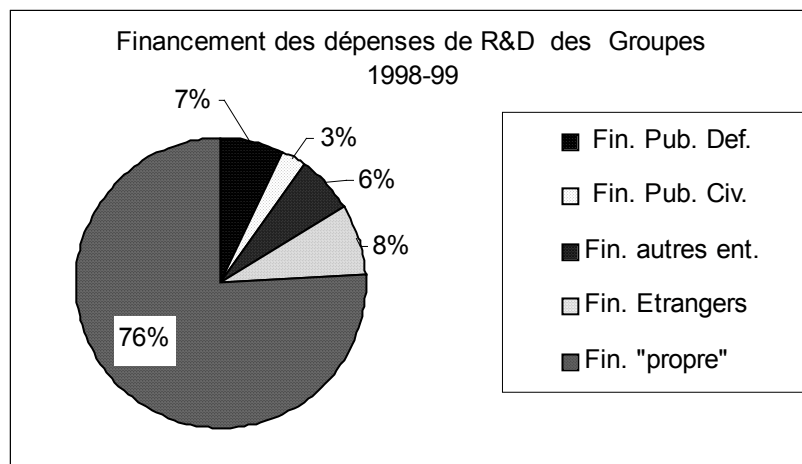
Enfin, les financements publics, et plus particulièrement les financements défense, s'adressent principalement aux entreprises de grande taille, cotées ou appartenant à un groupe. Cependant, ces avantages sur les PME, entreprises non cotées ou indépendantes ont tendance à s'atténuer, et même à s'annuler 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 1998-99 contre seulement 6% dans les PME. Cette disproportion est due à l'importance des contrats défense accordés aux premières qui n'est pas compensé 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.

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. 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 1998-99 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 qui appartiennent à un groupe.



Ainsi, l'étude de la structure des dépenses en R&D nous permet de faire ressortir les difficultés à financer ce type d'investissement. Il apparaît, en effet, que les dépenses intérieures en R&D sont consacrées presque en totalité à des dépenses ne pouvant servir de garantie (personnel et frais généraux). L'examen du taux de croissance des dépenses internes en R&D sur la période d'étude laisse d'ailleurs supposer que le comportement d'investissement en R&D des entreprises a pu être affecté par les contraintes financières. En prenant en compte les caractéristiques des entreprises nous montrons également que les financements publics civils sont majoritairement donnés à des entreprises recevant des financements militaires. Ces entreprises ne possèdent pas les caractéristiques d'entreprises contraintes financièrement. Il s'agit d'entreprises de grande taille et appartenant à un groupe. Enfin, l'étude de la structure de financement des projets en R&D, nous permet de faire ressortir à nouveau l'importance des ressources internes et des financements publics. Elle nous permet également de souligner le rôle des financements en provenance du groupe en période de choc conjoncturel.

III – 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 qui effectuent ou non des dépenses de R&D, puis des bases innovations 1993, 1997 et 2001, pour déterminer les entreprises innovantes et non 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)⁷¹. 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. Ces données sont déflatées et converties en Euros.

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. 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 grandes entreprises (dont le CA est supérieur à 25000 KF). Ceci nous permet de contrôler l'influence de la taille de l'entreprise sur sa structure financière⁷².

1- L'avantage des entreprises innovantes ou de R&D.

L'analyse comparée du financement des entreprises industrielles innovantes et non innovantes effectuée par Planès & al (2002) sur la période 1994-96 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 favorable, 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 innovants⁷³ montre cependant que ces financements spécifiques, notamment publics, ne sont pas accessibles à l'ensemble des entreprises innovantes.

⁷¹ Une entreprise pourra ainsi ne pas être innovante mais faire de la R&D et donc avoir une structure financière proche des entreprises innovantes.

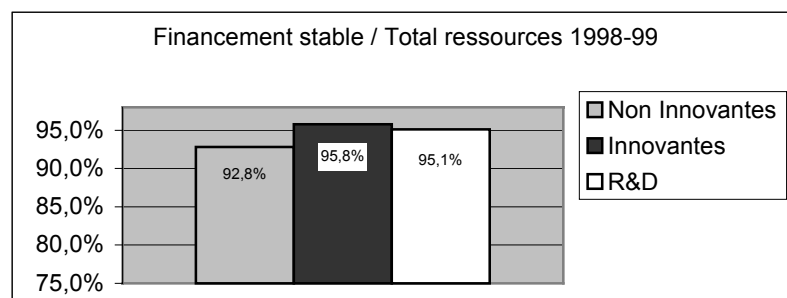
⁷² Les PME sont en nombre trop limité dans certains groupes pour obtenir des résultats cohérents.

⁷³ Cf. I.

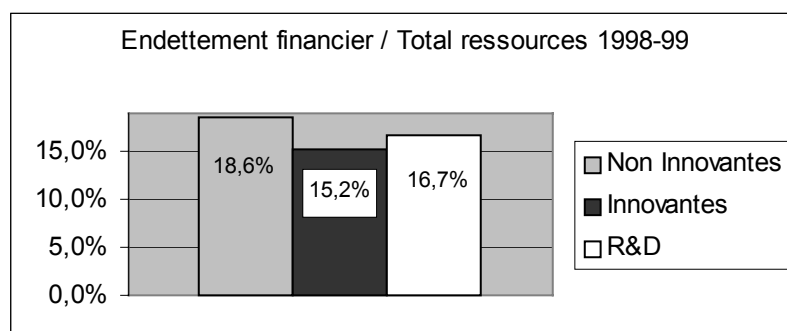
Leurs résultats peuvent suggérer que les entreprises françaises ne peuvent s'engager dans une activité d'innovation qu'à la condition de posséder une structure financière saine. Les auteurs observent néanmoins que cette situation n'est pas générale. Environ un tiers des firmes innovantes a subi sur la 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 Palnès & al. (2002) sont globalement confirmées par nos résultats qui couvrent la période 1987-99 et étendent l'analyse au financement des 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 grandes entreprises 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: 1987-95, 1996-99 et 1998-99.

On observe, tout d'abord, que ce sont les entreprises innovantes qui possèdent les structures financières les plus solides et les entreprises 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 qui effectuent des dépenses de R&D que dans les entreprises non innovantes. Contrairement aux résultats de Planès & al. (2002), ces différences ne s'accroissent pas avec la taille des entreprises.

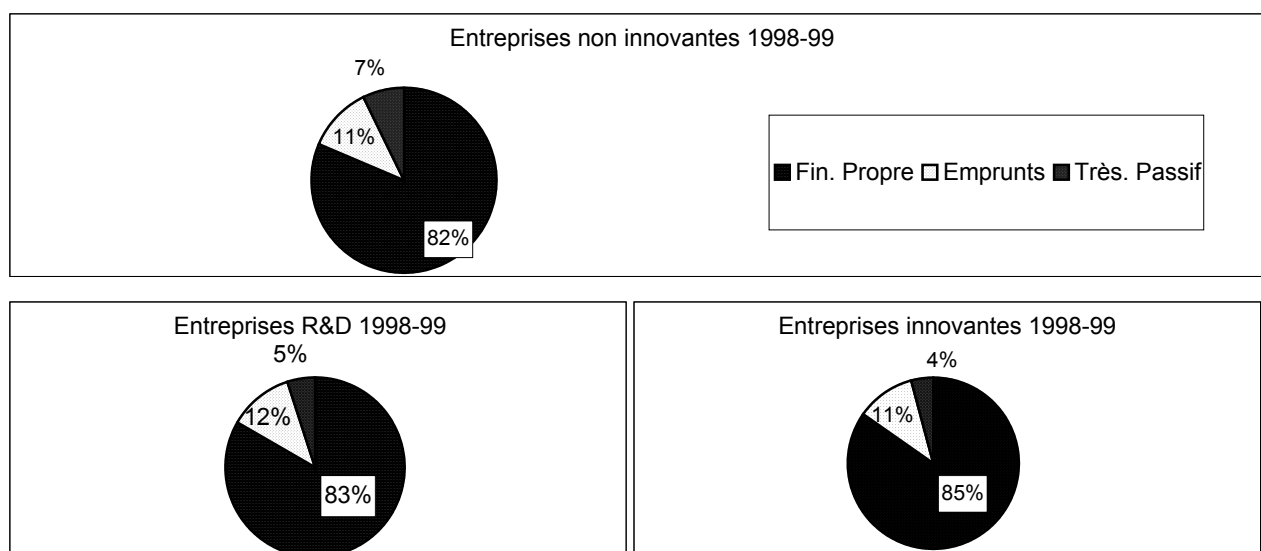


Cette hiérarchie reste exactement la même, quelle que soit la période et pour le groupe des grandes entreprises comme pour l'ensemble des entreprises, si l'on s'intéresse à la part du financement propre dans le total des ressources des entreprises. Les entreprises non innovantes sont donc globalement les plus endettées: leur taux d'endettement financier s'élève en moyenne à 18,6% sur la période 1998-99 contre respectivement 15,2% ou 16,6% pour les entreprises innovantes ou effectuant des dépenses de R&D.



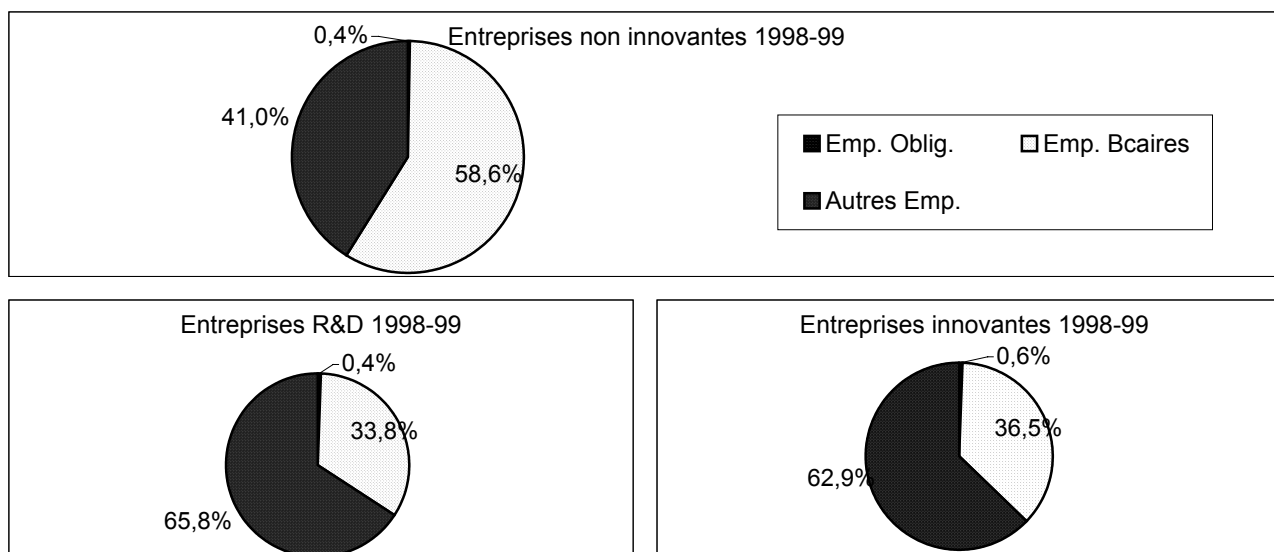
L'analyse détaillée de leur endettement financier montre que les entreprises non innovantes ne compensent pas leur manque relatif de fonds propres en empruntant davantage que les entreprises innovantes ou de R&D mais par une trésorerie passif plus importante. En effet, la part des emprunts dans le total 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 étudiés, de celle des entreprises innovantes alors que celle des entreprises effectuant des dépenses 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 1998-99 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.



2- Les structures d'emprunts.

Le détail de la structure de leurs emprunts respectifs révèle également que, quelle que soit la période et le groupe d'entreprises, les entreprises innovantes ou qui effectuent des dépenses de R&D possèdent une structure d'emprunts comparable contrairement aux autres entreprises. En effet, si le poids des emprunts obligataires est minime pour toutes ces entreprises (moins de 1% des emprunts), la structure d'emprunts des entreprises innovantes ou de R&D se différencie nettement de celle des autres entreprises en ce que les emprunts de ces dernières sont majoritairement composés d'emprunts bancaires (58,6% pour 1998-99) alors que ceux des premières sont majoritairement composés d'autres emprunts, qui proviennent notamment du groupe ou d'avances de l'Etat : leur poids s'élève respectivement à 65,8% et 62,9% dans les entreprises innovantes et de R&D. Les entreprises non innovantes sont donc globalement les plus dépendantes des banques.



Ainsi, l'analyse comparée des structures financières des entreprises révèle, tout d'abord, que les entreprises innovantes ont les structures financières les plus solides et les entreprises non innovantes les moins favorables alors que les entreprises de R&D sont dans une situation intermédiaire. L'analyse de leur endettement financier montre que les entreprises non innovantes sont contraintes à compenser ce manque relatif de fonds propres par une trésorerie passif plus importante. Le détail de la structure de leurs emprunts révèle également la particularité du financement de ce type d'entreprises. Les emprunts des entreprises innovantes ou de R&D sont majoritairement composés d'« autres emprunts » qui proviennent notamment du groupe ou des avances de l'Etat.

Conclusion.

Notre analyse du financement des projets innovants et de R&D des entreprises françaises ainsi que de leurs structures financières conforte 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, les financements publics apparaissent trop concentrés: ils sont principalement constitués de financements défense fréquemment associés à des commandes de l'Etat et bénéficient prioritairement aux grands groupes spécialisés dans la recherche défense plutôt qu'aux petites et moyennes entreprises. Ces dernières réalisent pourtant une part conséquente de ces investissements et subissent des contraintes financières plus lourdes.

La nécessité de réduire les contraintes financières afin de développer les investissements dans la recherche et l'innovation des entreprises peut donc supposer une utilisation différente des fonds publics. Les mesures de soutien direct, les incitations fiscales, les mécanismes de garantie mais aussi le soutien de l'Etat au développement des modes spécifiques de financement de ces investissements, notamment capital-investissement et capital- risque, devraient alors être plus souvent analysés en se référant aux enseignements de la littérature sur les contraintes financières.

Bibliographie :

- Belin J. (2002) "Le financement de l'innovation, bilan empirique et théorique", document de travail.
- 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.
- Fremann P.M. & M.O. Strauss-Kahn (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.
- 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.
- 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.
- Planès B., M. Bardos, S. Avouyi-Dovi & P. Sevestre (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 Economiques*, 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.

Annexe.

