

Financer la R&D

Rapport

Jean-Paul Betbèze

Commentaires

Michel Didier

Christian Saint-Étienne

© La Documentation française, Paris 2005 - ISBN : 2-11-005821-8

« En application de la loi du 11 mars 1957 (art. 41) et du Code de la propriété intellectuelle du 1^{er} juillet 1992, complétés par la loi du 3 janvier 1995, toute reproduction partielle ou totale à usage collectif de la présente publication est strictement interdite sans autorisation expresse de l'éditeur.

Il est rappelé à cet égard que l'usage abusif et collectif de la photocopie met en danger l'équilibre économique des circuits du livre » .

Sommaire

Introduction	5
<i>Christian de Boissieu</i>	
 RAPPORT	
Recherche-Développement, financement et croissance : quels choix pour la France dans l'Union européenne ? ..	7
<i>Jean-Paul Betbèze</i>	
 <i>Chapitre 1. Les liens entre recherche et croissance</i>	11
1. Une relation complexe entre recherche et croissance	12
2. La situation française	36
 <i>Chapitre 2. Les objectifs et les effets des financements publics de la recherche</i>	47
1. Les raisons des soutiens publics à la Recherche-Développement	48
2. Les liens entre financements de la recherche et recherche	56
 <i>Chapitre 3. Les axes d'évolution du financement de la R&D en France pour la croissance</i>	65
1. Révéler les préférences pour déterminer les axes stratégiques ..	67
2. Structurer les financements pour soutenir les comportements de R&D	91
3. Liberté et incitations dans la recherche publique française	109
4. « Pôlariser » et « relier » la recherche	131
5. La nécessité de structurer une démarche française	144
 <i>Annexe A. Les principaux chiffres de la recherche</i>	151
<i>Annexe B. Analyse des « 700 » plus grands investisseurs R&D</i> ..	155
<i>Annexe C. Analyse France des « 700 » plus grands investisseurs R&D</i>	157
<i>Annexe D. Analyse des valorisations en fonction d'efforts de R&D</i>	158
<i>Annexe E. Liste des sigles liés à la R&D</i>	165

COMMENTAIRES

Michel Didier 179

Christian Saint-Étienne 183

RÉSUMÉ 189

SUMMARY 197

Introduction

Les faits sont têtus. Sans verser dans un catastrophisme injustifié et stérile, il faut partir de deux constats largement partagés : le retard technologique de l'Europe, prise globalement, vis-à-vis des États-Unis, le « rattrapage » plus rapide que prévu de grands pays émergents (Chine, Inde...) en matière technologique.

C'est dans ce contexte que se situe l'agenda de Lisbonne (2000), avec l'écart, important et fort dommageable pour la croissance et l'emploi, entre les ambitions affichées et des réalisations loin d'être à la hauteur. Le rapport qui suit a le grand mérite de présenter l'état des lieux, objectif et lucide, de la R&D publique et privée en Europe et en particulier en France, mais surtout de faire des propositions concrètes pour améliorer la situation.

Globalement, la France est encore loin de l'objectif des 3 % pour le ratio de R&D (par rapport au PIB), affiché à Lisbonne pour 2010. La recherche publique doit être développée, quantitativement et qualitativement, mais le retard français vis-à-vis des grands partenaires européens et des États-Unis concerne surtout la R&D privée. Comment doper celle-ci dans une économie de marché, où l'interventionnisme tatillon n'est plus de mise et où les marges de manœuvre budgétaire sont fortement contraintes ?

Le rapport insiste sur plusieurs pistes qui se situent à des niveaux d'intervention différents mais qui sont fortement complémentaires. En voici une liste très partielle : adoption d'un *Small Business Act* pour consolider le tissu des PME et accroître leur apport technologique, mise des dépenses publiques nouvelles de R&D hors contrainte du Pacte de stabilité, renforcement de la recherche dans les entreprises privées grâce à la conjugaison de plusieurs leviers (des circuits financiers spécialement conçus à cet effet, des instruments financiers renouvelés, des incitations fiscales pour relancer des dispositifs existants – comme le crédit impôt-recherche – et pour favoriser l'émergence de fondations pour la recherche...), allègement des procédures permettant de rapprocher chercheurs et entreprises, mise en place d'un NASDAQ européen permettant aux jeunes entreprises européennes dans les nouvelles technologies de sortir en bourse, etc.

La démarche employée débouche donc sur des recommandations précises. Certaines d'entre elles relèvent clairement de décisions nationales, alors

que d'autres requièrent une approche et une coordination européennes. Et même si l'application de ces mesures coûte de l'argent, l'importance de l'enjeu montre qu'il faudra savoir le trouver. Non pas en augmentant les dépenses publiques ou en creusant des déficits publics déjà conséquents, mais en accélérant certains redéploiements à l'intérieur de l'enveloppe générale des dépenses. On perçoit ainsi que notre capacité financière à avancer rapidement dans les directions suggérées ici ne sera pas du tout indépendante de la mise en œuvre de la nouvelle procédure budgétaire (celle de la LOLF) et des marges de manœuvre qu'elle devrait permettre de dégager.

Christian de Boissieu

Président délégué du Conseil d'analyse économique

Recherche-Développement, financement et croissance : quels choix pour la France dans l'Union européenne ?

Jean-Paul Betbèze^(*)

*Conseiller du Président et du Directeur général
au Crédit agricole SA*

La nouvelle concurrence mondiale est celle de la Recherche-Développement

La 25^e économie du monde est Stanford, si l'on ajoute les richesses créées par les entreprises qui se situent autour de l'université à celles créées par ses étudiants.

Ce qui va s'inventer et se mettre au point, dans des lieux à bâtir, renouveler, relier, va fortement influencer sur les taux de croissance et les niveaux de développement des économies. Certes, le lien n'est jamais simple ou mécanique entre Recherche-Développement, productivité, croissance, emploi, développement, mais il existe. Certes, les rapports de causalité entre l'idée et la croissance sont complexes et circulaires. Mais ils ont toujours un sens : ils pointent d'une idée vers ses applications, puis de ses applications vers la croissance et l'emploi. Certes, l'Europe et la France conservent des avantages éminents, des forces et des potentialités en R&D, car ce sont de grandes puissances de la recherche, puisque ce sont de grandes puissances tout court. Mais les innovations actuelles des technologies de l'information et de la communication, ne sont pas nées, en grande part, chez elles.

(*) Qu'il me soit permis de remercier ici Jean-Christophe Bureau pour son aide très importante, ainsi que Alain Argile, Virginie Gallas, Florian Roger, et toutes les personnes rencontrées ou contactées pour leurs apports.

L'Europe achète, de plus en plus, ce qu'elle n'invente pas ou invente moins. Cette évolution est explicable et en partie normale : elle vient de la mondialisation des échanges, de la fluidité croissante des facteurs de production. Mais c'est aussi un signal préoccupant pour le futur, si le phénomène se répète et se déséquilibre davantage. Car ces achats ne sont pas seulement une opération marchande. Ils peuvent signifier des pertes d'influence et de croissance pour demain. Si l'Europe achète, massivement, la façon dont elle communique, ne risque-t-elle pas de prendre du retard dans l'utilisation des innovations ? Et ne va-t-elle pas devoir acheter un jour, aussi, la façon dont elle va se nourrir et se soigner ? À ce moment, cette dépendance impliquera un transfert croissant et récurrent de ressources, car il faudra bien payer, mais aussi un manque de ressources futures, car ces nouvelles technologies seront les marchés de demain, et donc la source de croissances « ailleurs ».

À côté de la « facture pétrolière », comment va évoluer la « facture recherche » ? Vont-elles s'ajouter ?

Les grandes puissances ont compris la partie qui se joue : rien moins que les rapports de croissance et de force des vingt prochaines années. La conscience de ces enjeux est décisive. Il faut donc apprécier les efforts à faire et les moyens à mobiliser en les gardant à l'esprit. Certes, on trouvera des « avantages acquis », des enjeux locaux, sociaux, voire nationaux, au travers du chemin. Certes, on pourra toujours s'interroger sur les effets pervers des masses de ressources à déplacer, sur les dangers d'erreurs éventuelles, ou sur les nouvelles rentes que l'on pourra créer. Mais on ne peut justifier l'immobilisme par l'incertain.

Voilà pourquoi l'Europe s'est donné comme objectif 2010 (Lisbonne) d'être la première économie du savoir, et de consacrer 3 % de son PIB à la R&D (Barcelone). Mais, en 2004, l'objectif de Lisbonne s'éloigne, tout comme celui de Barcelone. Il en est de même pour la France, qui consacre 2,2 % de sa richesse à la recherche, dont la moitié vient du privé. La France a ainsi 0,8 % de PIB de retard par rapport à son effort de R&D à 2010, un retard largement privé. Ceci ne signifie pas que tout le retard est d'origine privée et doit être rattrapé par lui, puisque, dans les années qui viennent, la puissance publique devra continuer à accroître les montants absolus de dépenses en R&D, ne serait-ce que pour maintenir les ratios actuels.

L'affaire est donc quantitative, mais elle n'est pas que cela. L'Europe et la France sentent en effet que la Recherche-Développement, cette application du capital humain où elles ont si longtemps excellé, peut mieux les aider dans la situation économique actuelle. Mais elle peut aussi leur échapper. La

France est la quatrième puissance mondiale par la recherche, et son rang est en jeu.

La finance peut aider à la solution du problème

Nos difficultés ne sont pas liées à un quelconque déterminisme. La situation actuelle n'est plus celle où la disponibilité quantitative des ressources humaines ou terrestres faisait la différence des croissances. Ce n'est plus celle où les inventions faisaient les révolutions industrielles, à côté de la mine de fer ou de charbon. Ce n'est plus celle où l'organisation à la chaîne permet de produire plus et moins cher. Avec la mondialisation, les entreprises bougent et se font concurrence par les coûts, par les organisations, par la taille des marchés et, de plus en plus, par les idées. La Recherche-Développement, facteur déterminant de la compétitivité, est devenue de plus en plus mobile. La finance intervient alors : elle peut révéler les préférences, les capacités, mobiliser les énergies et renforcer les moyens.

C'est en quoi ce rapport essaie d'apporter sa pierre. À la suite des analyses et des propositions, il a choisi un angle : celui du financement de la Recherche-Développement, en faisant l'hypothèse qu'il s'agit en l'espèce d'un bon levier, au moins pour faire apparaître les problèmes et les faire évoluer dans le bon sens. Pour avancer dans le diagnostic et les propositions, il faut donc commencer par réunir les analyses, citer les chiffres (globaux, sectoriels, par entreprise), continuer par des approches spatiales et thématiques. La scène s'éclaire, avec la connaissance des risques, des effets pervers, des temps de latence, des efforts à mener, avant d'aborder des ensembles de solutions, incitations, structures de choix et d'accompagnement.

La liste des propositions peut paraître longue, hétérogène, volontariste

Mais il n'y a ni solution miracle, ni globale. Il s'agit de révéler des possibilités, de masser des ressources, d'augmenter des incitations. Les propositions faites ici s'ajoutent aux mesures prises dans ce domaine depuis cinq ans. Elles s'inscrivent aussi dans un contexte contraignant, dans un changement cohérent et volontariste de perspective : apporter plus de ressources, notamment privées, à une recherche devenue plus flexible, plus lisible et plus responsable.



Chapitre 1

Les liens entre recherche et croissance

La théorie économique de la croissance a mené depuis quelques années une révolution, en mettant en son centre la Recherche-Développement (R&D) et les organisations qu'elle implique. Il ne s'agit plus seulement de dire que la Recherche-Développement « compte », une sorte de *R&D matters*, mais d'examiner comment. Il s'agit de savoir quel est le type de R&D qui s'étend, avec les conditions de naissance et de développement qu'il requiert.

Le lien existe entre recherche et croissance. La croissance économique dépend, en grande part et à moyen terme, de la dynamique de la productivité, qui trouve elle-même sa source dans la Recherche-Développement. Ce lien passe par l'adoption des innovations dans l'industrie et les services, par du progrès technique, éventuellement incorporé dans le capital, mais aussi par l'enseignement et la formation (capital humain). Surtout, ce lien évolue : la R&D qui se développe actuellement est davantage relationnelle. Ce sont bien les technologies de l'information et de la communication (TIC) qui ont permis d'ouvrir de nouvelles activités, de changer les organisations de travail, d'explorer de nouveaux domaines. L'information vient des nouvelles inventions, elle alimentera les futures. Mais, pour cela, il faut lui donner les moyens d'exister : une base assez large pour sa naissance, c'est l'éducation et la culture scientifique, des moyens financiers et des espaces intégrés pour les permettre, ce sont les nouveaux pôles, un ensemble d'idées et d'incitations pour la provoquer, ce sont les entreprises de toutes tailles, une flexibilité croissante et des liens forts avec la population, c'est le nouveau pacte à créer entre la recherche et la société civile.

Toutes ces conditions sont nécessaires : on ne crée pas une « économie de la connaissance », comme s'y engage l'Europe en mars 2000 à Lisbonne⁽¹⁾ pour 2010, sans s'en donner les moyens, surtout sans en tirer les conséquences.

1. Une relation complexe entre recherche et croissance

Toute la recherche n'est évidemment pas publique, ceci dépendant de la recherche elle-même et des choix des pays. Surtout, elle ne peut ni ne doit l'être, si l'on veut avoir plus de croissance et plus de recherche. La question des bénéfices économiques de la R&D, et par là même du niveau optimal de R&D, est souvent taboue, tant il semble acquis que la R&D est trop faible en France. Néanmoins, cette vision quasi-unanime ne repose pas sur des faits établis. Un détour par la théorie peut aider à identifier les idées répandues, mais parfois fausses. Accroître le budget de la recherche est une demande exprimée haut et fort par le monde scientifique français, souvent contraint de gérer la pénurie. Néanmoins, les scientifiques ne perçoivent pas toujours les coûts réels des politiques de recherche : le nombre de programmes et projets que scientifiques et ingénieurs peuvent proposer au financement public est potentiellement illimité. Il faut donc choisir. Pour porter un jugement sur le niveau du financement de la recherche, il faut ainsi comparer les coûts et les bénéfices d'un accroissement de crédits publics, qu'il soient sous une forme directe (financement de la recherche publique, subventions à la recherche privée) ou indirecte (crédits d'impôts, fiscalité pour l'orientation de l'épargne, etc.). Il faut examiner ensuite comment les entourer d'autres apports, incitations, changements structurels, pour accroître leur efficacité.

(1) « L'Union s'est aujourd'hui fixé un *nouvel objectif stratégique* pour la décennie à venir : *devenir l'économie de la connaissance la plus compétitive et la plus dynamique du monde, capable d'une croissance économique durable accompagnée d'une amélioration quantitative et qualitative de l'emploi et d'une plus grande cohésion sociale*. La réalisation de cet objectif nécessite une *stratégie globale* visant à :

- préparer la transition vers une société et une économie fondées sur la connaissance, au moyen de politiques répondant mieux aux besoins de la société de l'information et de la R&D, ainsi que par l'accélération des réformes structurelles pour renforcer la compétitivité et l'innovation et par l'achèvement du marché intérieur ;
- moderniser le modèle social européen en investissant dans les ressources humaines et en luttant contre l'exclusion sociale ;
- entretenir les conditions d'une évolution saine de l'économie et les perspectives de croissance favorables en dosant judicieusement les politiques macroéconomiques. [...] Cette stratégie doit permettre à l'Union de rétablir les conditions propices au plein emploi et de renforcer la cohésion régionale en son sein... Pour autant que les mesures évoquées ci-dessus soient mises en œuvre dans un contexte macroéconomique sain, un taux de croissance économique moyen de 3 % environ devrait être une perspective réaliste pour les années à venir. [...] ». Conseil européen de Lisbonne (2000). Conclusions de la Présidence, 23 et 24 mars 2000.

1.1. Ce que disent les travaux théoriques et appliqués sur l'économie de la recherche

Les étudiants de premier cycle apprennent que les seuls facteurs, en présence de rendements d'échelle constants, pouvant faire croître le niveau de vie dans le long terme, sont le progrès technique et l'accumulation de capital humain. Ceci justifie un effort prioritaire des gouvernements vers la R&D et l'éducation. Néanmoins, la relation entre dépense de R&D et croissance n'est pas assez directement établie par la théorie économique pour guider précisément les arbitrages budgétaires. Les travaux récents, en particulier sur la croissance endogène sont, par exemple, parfois interprétés comme un plaidoyer pour davantage de dépenses de R&D publique à travers des raccourcis hâtifs.

Passons (brièvement) en revue le rôle de la R&D dans la croissance, à travers les deux grands courants académiques qui ont travaillé sur ce sujet, l'approche néoclassique dans le prolongement de Solow, celle en termes de croissance endogène, dans le prolongement de Romer et de Aghion et Howitt⁽²⁾.

1.1.1. Les enseignements pratiques de la théorie néoclassique

Dans cette approche, le capital humain et le progrès technique jouent un rôle essentiel. En augmentant la productivité marginale du capital, donc son rendement, le progrès technique induit le processus d'accumulation du capital et explique, en dernier ressort, toute la croissance. Intégré dans le modèle, le capital humain contribue à expliquer l'essentiel des écarts de niveau de vie (revenu par tête) entre pays dans les comparaisons empiriques (Jones, 2002).

La R&D affecte le degré de progrès technique, mais elle n'est pas au cœur du mécanisme de croissance dans l'approche néoclassique. C'est une variable qui explique la partie de la croissance qui ne provient pas des intrants « traditionnels » que sont le capital et le travail, mais ce n'est pas la seule (Durlauf et Quah, 1998 identifient ainsi quelque 36 catégories de variables explicatives). C'est en outre la croissance de la R&D (et non pas le

(2) Voir ainsi le Rapport du Sénat : « Objectif 3 % de R&D : plus de recherche pour plus de croissance », Joël Bourdin, Sénateur, Délégation du Sénat pour la planification, n° 391, 2003-2004. Voir en particulier l'annexe correspondant à un travail de décembre 2003, par Dorothee Brécard, Arnaud Fougeyrollas, Lionel Lemiale, Pierre Le Mouël et Paul Zagamé : « Évaluation pour la France des conséquences de l'augmentation de l'effort de R&D », dans lequel il apparaît que l'effet sur la croissance qu'exercerait la satisfaction de l'effort de Lisbonne-Barcelone permettrait une croissance annuelle variant de 0,22 à 0,32 % supplémentaire pour la France jusqu'en 2030, et de 0,43 à 0,64 % pour l'Europe. Voir aussi les Perspectives de l'emploi de l'OCDE, 2002, où on lit : « l'activité d'innovation, mesurée par exemple par l'intensité de R&D, est l'une des explications les plus importantes des différences de croissance de PIB entre les pays et entre les périodes », page 296.

niveau des dépenses de R&D) qui va affecter les gains de productivité (Griliches, 1979).

Autre canal, la R&D, en « percolant » dans l'éducation à travers (en particulier) la recherche universitaire et technologique, accroît le stock de capital humain. Celui-ci est plus central dans le modèle, et le lien entre stock de capital humain par personne et revenu réel par tête est, lui, établi de manière directe⁽³⁾. Néanmoins, la variable pertinente est le « stock de connaissances ». Il comprend l'expérience et la formation, qui ne passent pas nécessairement par des dépenses de R&D. Ainsi, les enseignements pratiques de l'approche néoclassique pour déterminer le « bon » niveau de dépenses de R&D sont-ils limités.

Il est alors nécessaire d'avoir recours à des éléments empiriques, en particulier à une quantification de l'impact des dépenses de R&D sur le capital humain. Il y a peu de travaux en ce sens, et ceux sur l'impact des dépenses d'éducation (dont certains posent la question d'un niveau « trop élevé » de dépenses) ne donnent pas d'indications réellement utilisables⁽⁴⁾.

Dans ce contexte, les deux mécanismes en œuvre dans ce modèle suggèrent que la R&D doit, soit porter prioritairement sur les innovations qui déplacent la frontière technique, soit contribuer directement à l'accroissement du stock de capital humain. Le raccourci est sans doute rapide, mais il est permis d'y voir deux axes pour la politique de recherche :

- une recherche centrée sur le déplacement de la « frontière technologique » (Aghion et Cohen, 2004), qui pourrait être répartie entre recherche privée et recherche scientifique fondamentale publique ;
- et une recherche intégrée à l'université, dont les effets principaux sont la contribution à l'éducation.

(3) Au cœur du modèle se trouve l'idée que le taux de croissance de l'économie dépend de la croissance du niveau d'éducation. Une égalité fondamentale du modèle de base est que le taux de croissance de l'*output* par travailleur est égal à la part des facteurs autres que le travail multipliée par le taux de croissance du capital par travailleur, plus le taux de croissance de l'éducation et, enfin, un terme captant le progrès technique. Le rôle central du capital humain est étayé par des comparaisons internationales montrant l'importance de ce facteur dans la croissance (Mankiw, 1995).

(4) L'hypothèse que l'on investisse « trop » dans l'enseignement a été émise au vu du faible taux apparent de retour dans les dépenses d'éducation, dans les comparaisons internationales (Pritchett, 1999 et Easterly, 2002). Cette question reste posée pour ce qui est de l'enseignement secondaire français, qui mobilise des ressources très importantes, mais elle semble peu pertinente dans l'enseignement supérieur. Aghion et Cohen (2004) montrent en effet comment l'enseignement supérieur est le parent pauvre de l'enseignement en France. D'autre part, les comparaisons internationales sur des échantillons de pays à niveau de développement différent occultent le fait que des dépenses importantes dans l'enseignement supérieur sont nécessaires pour les pays qui ne sont plus en phase de rattrapage, car elles participent au « déplacement de la frontière technologique ». Tel est le cas de la France.

1.1.2. Les enseignements pratiques de la théorie de la croissance endogène

Arguant d'insuffisances du modèle néoclassique, qui repose sur un progrès technique exogène pour expliquer une grande part de la croissance, les approches initiées par P. Romer ont amené à considérer le progrès technique comme fonction de variables économiques et du comportement des agents. Le nouveau modèle prédit alors que la croissance sera plus ou moins rapide, en fonction de la création des connaissances (et de ses coûts). Dans ce cadre, la R&D a un rôle central, à travers les externalités qu'elle procure, même s'il y a de larges effets de diffusion entre pays. C'est en outre le niveau des dépenses de R&D (et non pas leur croissance) qui influe sur la croissance de la productivité.

Les applications empiriques sur la base de ces approches confirment le rôle non seulement du capital humain par l'éducation, mais aussi, plus directement, des dépenses de R&D. Jones (2002), par exemple, trouve que 30 % de la croissance américaine entre 1950 et 1993 peuvent être attribués à une amélioration du niveau d'éducation, et 50 % à l'effort de R&D (mondial, pas seulement américain)⁽⁵⁾.

Ces travaux suggèrent en outre que le fonctionnement du marché amène à une croissance inférieure à la croissance maximale. Celle-ci pourrait, en théorie, être atteinte par des encouragements de l'État à des investissements en connaissance qui ont des externalités positives entre agents. Néanmoins, les théories de la croissance endogène étant parfois présentées, par un raccourci rapide, comme justifiant l'intervention publique en R&D, soulignons que la nécessité d'une intervention de l'État pour accroître les dépenses de recherche n'est pas automatique. Ainsi, Salai-i-Martin (2002) met en garde contre l'idée répandue que le sous-investissement en R&D est un problème général⁽⁶⁾.

(5) La séparation « R&D » et éducation supérieure est bien entendu artificielle dans certains cas (recherche publique effectuée par des universitaires). Conceptuellement, les idées nouvelles engendrent une externalité (et en l'occurrence un effet d'échelle) par leur aspect « non rival » ; le capital humain n'introduit, lui, pas d'effets d'échelle directs dans le modèle de croissance. Le revenu par tête dépend du capital humain par tête, mais pas du stock total d'idées par tête.

(6) « *The new growth models of technological progress have clarified some important issues when it comes to R&D policies. Perhaps the most important one being that, despite market failures (because of imperfect competition, externalities, and increasing returns), it is not at all obvious whether the government should intervene, what this potential intervention should look like and, in particular, whether it should introduce R&D subsidies* », (Sala-i-Martin, 2002). Dans ce texte, il explique que, du fait de la concurrence imparfaite, les prix sont au-dessus du coût marginal de production, et la quantité d'innovation est en dessous du niveau socialement optimal, mais cela n'implique pas, de subventionner la production de R&D, mais plutôt de subventionner l'achat des biens à prix « trop » élevé.

De manière générale, la théorie économique ne plaide pas pour un accroissement « tous azimuts » de l'effort de R&D, mais plutôt pour des investissements publics en R&D dans des secteurs à fort effet d'entraînement (comme les technologies de l'information, ou la recherche fondamentale sur laquelle des innovations s'appuieront). P. Romer (2000), par exemple, pense que les effets sur la croissance seront plus élevés si l'État subventionne la création d'idées en amont dans le secteur des sciences de l'ingénieur et de la biologie, plutôt que des interventions en aval par des aides aux entreprises. D'autres auteurs mettent l'accent sur le rôle joué par des innovations génériques (*general purpose*, par exemple l'électricité), qui auraient des effets externes bien supérieurs à d'autres. De ce point de vue, la R&D qui serait source de différenciation verticale serait préférable à une innovation horizontale (qui peut amener à une prolifération de variétés)⁽⁷⁾. Des politiques indifférenciées, du type fiscalité, auraient alors des effets très divers, car encourageant des innovations avec peu d'effet d'entraînement, tout autant que celles qui ouvrent la voie à de nouvelles familles technologiques.

1.1.3. La théorie économique et le niveau optimal des dépenses de R&D

À la lumière de ces travaux, y a-t-il trop ou pas assez de R&D en France ? La question peut sembler provocatrice, étant donnés les griefs des chercheurs vis-à-vis du manque de moyens.

Des effets suggérant des dépenses trop faibles de R&D. À l'inventaire des effets qui, sur le plan conceptuel, plaident pour plus de recherche, on trouve l'effet « *standing on shoulders* »⁽⁸⁾. La recherche a des effets positifs sur la R&D future, qui ne sont pas bien pris en compte par le marché. À cause de cette externalité positive, dont les gains échappent à l'innovateur de la

(7) Certains auteurs mettent l'accent sur la « destruction créatrice » à la Schumpeter de type vertical, avec de nouvelles inventions remplaçant les anciennes devenant obsolètes. Malgré l'érosion des rentes d'innovation existantes, cette innovation verticale serait la seule source de savoir cumulatif (Young, 1993). Dans l'autre forme « horizontale » de création, les innovations amènent à créer de nouveaux produits qui n'excluent pas les autres du marché. Certains y voient une adaptation de biens existants, qui ne crée pas un savoir cumulatif (l'automobile serait une innovation verticale, la déclinaison de différentes versions une innovation horizontale, voir Guellec, 1999). Ceci rejoint les concepts connus de différenciation verticale (qualité) et horizontale (variétés) en économie industrielle. Néanmoins, une innovation horizontale qui crée plus de variétés peut avoir des externalités positives conséquentes, par exemple, si elle crée de nouveaux outils (voir Gancia et Zilibotti, 2003). Il existe de plus des complémentarités et interactions entre innovations verticales et horizontales (Bresnahan et Trajtenberg, 1995).

(8) Newton, dans une célèbre lettre à Hooke, écrit que s'il a vu plus loin (que les autres), c'est parce qu'il avait pu monter sur les épaules des géants qui l'ont précédé. Passons ici sur le fait que cette phrase était peut-être destinée à minimiser l'importance des travaux de Hooke (petit et bossu) pour n'en retenir que le message couramment admis, celui de la science qui s'appuie sur les découvertes désintéressées des autres chercheurs.

première génération, les dépenses de R&D seraient spontanément en dessous du niveau optimal.

Un autre effet, le « surplus du consommateur », joue également dans le sens d'un effort de R&D insuffisant : l'innovation créée accroît le bien-être du consommateur, alors que c'est la seule partie captée par le profit de monopole sur la nouvelle idée qui détermine le niveau d'investissement en R&D. Cet effet caractérise, par exemple, des recherches qui accroissent le bien-être des populations, mais qui ne font pas l'objet d'une demande suffisamment large ou solvable (remèdes pour des maladies rares, vaccin contre le paludisme, etc.).

Des effets suggérant des dépenses trop élevées de R&D. D'autres effets concurrents vont néanmoins dans le sens de dépenses en R&D spontanément trop élevées. L'effet « *stepping on toes* », ou de congestion, est l'un d'entre eux. Le mécanisme est le suivant : du fait d'une course à l'innovation, le rendement marginal privé peut être supérieur au rendement marginal social de l'innovation (si un euro supplémentaire dépensé rapproche la date de la découverte, ce qui bénéficie à la collectivité, il donne également un avantage supplémentaire à l'entreprise qui engage ce surcroît de dépense par rapport aux autres). Ainsi, la course à l'innovation, pour ne pas se laisser dépasser, crée de la duplication, les idées créées par un individu n'étant pas nouvelles pour l'ensemble de la société. Le problème semble se produire pour des innovations de type horizontal, dont les externalités sont limitées (R&D amenant à une prolifération de gadgets dans l'industrie automobile plutôt qu'à la création de savoir fondamental pour d'autres innovations par exemple).

Cette situation peut se présenter lorsque les instruments de protection de la propriété intellectuelle sont très efficaces et augmentent le rendement marginal privé, alors que les externalités sont faibles. Dans ces conditions, une intervention de l'État pour augmenter l'effort de recherche ne se justifie pas. Une politique favorable à la R&D, par exemple le renforcement de la protection intellectuelle, peut également avoir un impact négatif, en accroissant des distorsions de monopole. À l'extrême, la recherche peut être dirigée vers la production de brevets qui n'apportent pas de réelle externalité positive, voire dissuadent d'autres innovateurs de s'engager sur le terrain. Les dangers de ce phénomène de « tragédie des anticommons » (brevets déposés comme un champ de mines pour baliser un terrain et être monnayés en cas de futures découvertes, et qui peuvent conduire des centres de recherche à se détourner d'un domaine particulier) ont été décrits dans un rapport récent du Conseil d'analyse économique (Tirole et *al.*, 2003).

Le risque d'un niveau excessif de R&D se pose également dans le cas où des entreprises utilisent cette dernière comme variable stratégique, dans un cadre non concurrentiel. Les dépenses ayant une valeur d'engagement crédible (elles sont coûteuses), une entreprise investissant en R&D pourra signaler ainsi qu'elle anticipe un certain niveau de production ou de prix, et contraindre un concurrent à réagir en prenant sa production future comme

une donnée⁽⁹⁾. La littérature théorique montre alors que, si la concurrence se fait par les quantités (à la Cournot), il y aura surinvestissement en R&D par rapport au niveau socialement désirable (voir Leahy et Neary, 1997, par exemple)⁽¹⁰⁾.

Enfin, rappelons que les effets bénéfiques de l'innovation ont aussi leur contrepartie qu'il faut intégrer dans le calcul des coûts et des avantages de politiques de R&D. L'effet « destruction créatrice » est un équilibre entre les bénéfices de nouvelles idées, mais aussi le coût de l'obsolescence des anciennes : les coûts pour ceux qui ont investi précédemment peuvent éventuellement être plus élevés que l'externalité positive de la connaissance (voir Aghion et Howitt, 1997). Imaginons une technologie qui rende subitement caducs les investissements dans l'UMTS...

En pratique. Le premier effet mentionné ci-dessus (*standing on shoulders*) est généralement jugé dominant. Il justifie les hauts niveaux de financements publics en complément de la R&D privée. On peut cependant penser qu'il est important dans le domaine de la recherche fondamentale et dans une gamme de recherche qui se prête bien aux inventions cumulatives, mais pas pour l'ensemble des dépenses de R&D.

Comme on le verra plus loin, le *benchmarking*, c'est-à-dire les comparaisons internationales de l'intensité en R&D, ne fait pas apparaître un effort de R&D de la France globalement trop élevé, au contraire. L'effort de R&D en fonction du PIB se situerait plutôt en dessous des pays les plus dynamiques. Néanmoins, l'idée d'un « excès » de financement de la recherche n'est pas à écarter *a priori*. Il semble par exemple que, dans certains domaines, les ressources soient abondantes et amènent à financer des travaux sans beaucoup de discrimination. Les universitaires anglais admettent souvent, en privé, que les ressources considérables des fondations britanniques dans le domaine médical les poussent à financer même des projets très médiocres. Certains projets bénéficiant de financements dans le 6^e programme cadre européen (PCRD) ne sont pas d'excellente qualité, mais ils sont financés... car il existe des ressources sur ce thème concerné et peu de concurrence. En France, les évaluations de certains laboratoires suggèrent que trop de ressources leur sont consacrées, au regard des résultats obtenus. Ce problème touche particulièrement la recherche publique, mais on ne peut exclure qu'il existe des ressources allouées à un niveau « trop élevé » à certains secteurs de la recherche privée financée par des fondations, ou encore dans des industries où la pression de la concurrence est limitée et les bénéfices confortables (et imposables).

(9) L'engagement modifie l'équilibre du jeu, et permet à l'entreprise de se placer en leader de type Stackelberg, suivant un principe bien connu en économie internationale, voir l'article célèbre de Brander et Spencer (1984).

(10) Si la structure de concurrence est de type Cournot, l'entreprise va surinvestir en R&D pour pousser l'entreprise rivale à se situer à un point plus bas de sa fonction de réaction. L'entreprise surinvestissant en R&D accroîtra ainsi sa production et son profit.

Si le problème de l'excès de R&D n'est pas général, il doit être gardé à l'esprit lorsque l'on cherche à définir des règles pour le financement public de la R&D. Par exemple, des exemptions fiscales peuvent favoriser des activités de recherche « trop » élevées dans des secteurs où des ressources importantes amènent déjà à effectuer de la R&D assez peu cumulative. Des subventions à la R&D ne feront alors qu'y renforcer des effets d'aubaine. Des travaux de la Direction de la prévision qui ont tenté d'identifier ces phénomènes suggèrent que certains secteurs se trouveraient dans des situations où baisser le coût de la R&D contribuerait à un surinvestissement, ce qui pourrait être le cas par exemple dans l'industrie automobile. Dans ce secteur, déjà fortement oligopolistique, un surinvestissement résulte sans doute d'une forte capacité à s'accaparer des rentes d'innovation ainsi que de l'effort de différenciation dicté par un degré élevé de concurrence (effet *stepping on toes*). Selon ces mêmes travaux, d'autres secteurs paraissent sous-investir par rapport à l'optimum social, et un encouragement à la R&D y serait fondé, malgré la difficulté et les dangers à mener des politiques discriminatoires.

Au total, les théories mettent l'accent sur le lien recherche/croissance, même s'il n'est pas toujours direct. Quant aux politiques, l'idée est partout présente qu'il y a lieu de soutenir la Recherche-Développement en amont par des formations générales, ensuite par des interventions ciblées.

1.2. Ce que disent les données : naissance et nature de « l'écart de savoir » (« *knowledge gap* ») entre Europe et États-Unis

En gardant à l'esprit les limites du lien entre dépenses en R&D et croissance, il reste que les dernières données montrent que se développe en Europe, et en France, un « écart de savoir » (*knowledge gap*) par rapport aux États-Unis. Il combine un « écart de R&D » (*R&D gap*) et un retard d'investissement dans l'enseignement supérieur.

Pour mesurer l'entrée dans la société de la connaissance, l'OCDE (2002) retient le concept d'« investissement dans le savoir » et le définit comme la somme des dépenses consacrées à la R&D, à l'enseignement supérieur (public et privé) et aux logiciels. On constate alors le niveau éminent des États-Unis, avec un effort de l'ordre de 7 % du PIB en 2000, contre 5 % environ pour l'OCDE, 4 % pour l'Union européenne et 4,5 % environ pour la France. L'« écart de savoir » est ainsi de l'ordre de 2 points de PIB entre États-Unis et OCDE (où comptent bien sûr les États-Unis) et de 3 points de PIB entre États-Unis et Union européenne. L'écart qui s'est creusé tient certes à la progression des investissements en logiciels, mais de manière spécifique, par rapport à l'Europe, à l'accroissement des dépenses dans l'enseignement supérieur.

Si l'on retient seulement l'effort en matière de Recherche-Développement (Commission européenne, 2004), l'Europe est en train de faire une pause dans le contexte mondial. En termes nominaux, une certaine progression demeure, mais elle est ralentie. Surtout, elle contraste avec le regain que l'on constate

aux États-Unis, avec la reprise qui semble se dessiner au Japon dans la dernière période, et plus encore avec l'explosion que l'on voit poindre en Chine. De manière plus précise, l'« écart de R&D » entre l'Europe et les États-Unis était de l'ordre de 20 milliards d'euros courants entre 1990 et 1996. Il double entre 1998 et 1999, puis triple pour atteindre 130 milliards en moyenne en 2000 et 2001. L'Europe investit en Recherche-Développement un peu plus de la moitié des États-Unis, qui ont déjà accéléré leur effort, et 20 % de plus que le Japon, qui réduit son écart ces dernières années.

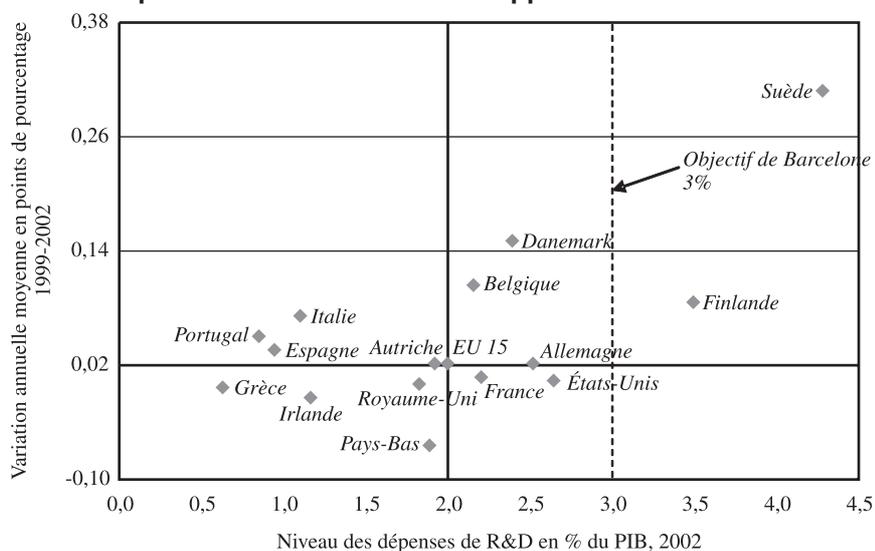
1. La place de la Recherche-Développement dans la Triade

	1995	1998	2001
Europe à 15 : le montant en milliards d'euros courants	124	143	175
Europe à 15 : le poids par rapport aux États-Unis	87,9 %	70,8 %	55,6 %
Europe à 15 : le poids par rapport au Japon	113,8 %	137,5 %	122,4 %

Source : Union européenne, DG-Research, 2004.

Ce choix nous éloigne de Barcelone, comme le montre le graphique qui suit.

1. Les dépenses en Recherche-Développement entre 1999 et 2002



Source : Indicateurs structurels Eurostat.

Deux ans après Lisbonne en effet, les 15 et 16 mars 2002, le Conseil européen de Barcelone instaure un objectif quantitatif, les fameux 3 %. Le texte adopté précise (2002) : « Si l'on veut réduire l'écart entre l'Union européenne et ses principaux concurrents, l'effort global en matière de R&D

et d'innovation dans l'Union européenne doit être fortement stimulé, et l'accent doit être mis plus particulièrement sur les technologies d'avant-garde. En conséquence, le Conseil européen [...] considère que l'ensemble des dépenses en matière de R&D et d'innovation dans l'Union doit augmenter, pour approcher 3 % du PIB d'ici 2010. Les deux tiers de ce nouvel investissement devraient provenir du secteur privé ». Les dernières données disponibles ne peuvent malheureusement que renforcer l'interrogation : la dépense de l'Europe en matière de R&D continue d'être insuffisante, et plus encore celle des entreprises.

1.3. De l'écart de savoir à l'écart de recherche : le R&D-gap européen s'explique autant par les modes de financement que par les choix de domaine

Dans l'Union européenne, la source largement dominante du financement de la recherche vient des entreprises. Elle est même croissante en part relative ces dernières années, représentant en 2001 65 % de la Recherche-Développement au sein de l'Union à 15 (en ajoutant entreprises, autres sources nationales et extérieur) contre 62 % en 1995. Cependant, des écarts demeurent entre les deux côtés de l'Atlantique, aux États-Unis, où la part financée par les entreprises représente près des trois quarts de la Recherche-Développement, contre les deux tiers en Europe dans la dernière période.

2. La part des entreprises dans la Recherche-Développement dans la triade

	1995	1998	2001	var. de la part des entreprises
Europe à 15 : total (10 ⁹ euros courants)	124	143	175	
Europe à 15 : entreprises (10 ⁹ euros courants)	78	91	114	
Europe : la part des entreprises (en %)	62,9 %	63,6 %	65,1 %	+ 3,6 %
États-Unis : total (10 ⁹ euros courants)	141	202	315	
États-Unis : entreprises (10 ⁹ euros courants)	101	151	234	
États-Unis : la part des entreprises (en %)	71,6 %	74,8 %	74,3 %	+ 3,7 %
Japon : total (10 ⁹ euros courants)	109	104	143	
Japon : entreprises (10 ⁹ euros courants)	76	74	105	
Japon : la part des entreprises (en %)	69,7 %	71,2 %	73,4 %	+ 5,3 %

Source : Union Européenne, DG-Research, 2004 ; calculs de l'auteur.

1.3.1. Le poids des modes de financement : le retard européen du privé

L'écart de financement des entreprises entre États-Unis et Europe atteint 10 points de pourcentage de la Recherche-Développement.

Ajoutons cependant que, au cours de ces dernières années, les entreprises européennes ont accru leur effort d'une même amplitude relative que les entreprises américaines. Comme le montre le tableau 2, p. 21, les croissances des parts des entreprises sont identiques entre 1995 et 2001 : + 3,6 % dans le cas européen, + 3,7 % dans le cas américain. Dit autrement, la faiblesse relative de la Recherche-Développement en Europe tient à la fois au domaine public et au domaine privé. Ce dernier progresse au même rythme que le domaine public, mais il ne parvient pas à rattraper, seul, l'écart de départ.

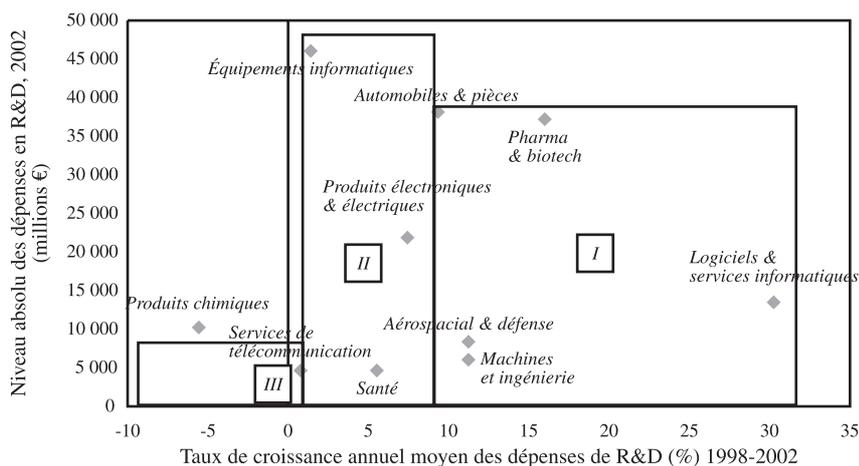
1.3.2. Les choix de domaine : le poids américain dans les nouveaux territoires

La concurrence sur les financements se manifeste dans les nouveaux domaines, en expansion, de la Recherche, au bénéfice des États-Unis. Pour l'analyser, procédons en deux étapes.

D'abord, le graphique 2, p. 22, indique que trois groupes se dessinent en fonction du couple montant/croissance de la recherche :

- le groupe I, avec une croissance soutenue pour tous les montants, est celui de la pharma-biotech, de l'aéronautique-défense, de l'ingénierie et de l'informatique ;
- le groupe II est celui des croissances moyennes des budgets, indépendamment des montants (automobile, électricité, santé) ;
- et le groupe III celui des croissances négatives pour des budgets réduits (chimie, télécommunications).

2. La R&D des 300 firmes internationales les plus engagées de 1998 à 2002



Source : *Towards a European Research Area Science, Technology and Innovation, Key Figures 2003*, Commission européenne.

Ensuite, si l'on rapproche ces trois catégories d'une hiérarchisation frustrée des secteurs (tableau 3, p. 23), en juxtaposant des indications de niveau de R&D (de 1 élevé à 3 pour faible), de croissance de R&D (de A élevé à C pour faible) et d'intensité (en rapportant les dépenses en Recherche-Développement dans les deux espaces, EU-15/États-Unis), l'Europe n'est jamais continûment leader. Elle ne place aucun de ses secteurs dans le triplé : 1 (niveau élevé de R&D), A (forte croissance de l'investissement en R&D) et avantage européen en intensité de recherche. Symétriquement, les États-Unis n'occupent pas toutes les meilleures positions. En revanche, pour la Pharmacie et pour les Equipements informatiques, ils réussissent le triplé. Or ces deux secteurs sont ceux de la catégorie I du graphique précédent, celle de la croissance soutenue. Les États-Unis se trouvent dans les secteurs où la R&D est en forte augmentation : ils « font » cette augmentation. L'Europe n'est peut-être pas « dépassée », mais elle est au moins sous forte menace.

3. Europe-États-Unis : les secteurs de la R&D du top 300 en 2002

	UE-15		États-Unis		Niveau de R&D	Croissance R&D	UE-15/ États-Unis (en %)
	10 ⁶ euros	en %	10 ⁶ euros	en %			
Automobiles et pièces	24 590	27,3	17 744	14,7	1	B	138,6
Pharmacie et biotechnologies	17 984	20,0	27 184	22,5	1	A	66,2
Équipements informatiques	12 887	14,3	39 334	32,6	1	A	32,8
Produits électriques et électroniques	11 381	12,6	2 920	2,4	2	B	389,8
Produits chimiques	6 477	7,2	3 805	3,2	3	C	170,2
Aéronautique et défense	6 468	7,2	6 016	5,0	3	A	107,5
Machines et ingénierie	3 984	4,4	2 787	2,3	3	A	142,9
Services de télécommunication	2 625	2,9	368	0,3	3	C	713,3
Services informatiques	1 853	2,1	18 323	15,2	2	A	10,1
Pétrole et gaz	1 838	2,0	2 131	1,8	3	C	86,3
Total	90 087	100,0	120 612	100,0			74,7

Sources : Union Européenne, DG-Research, 2004 et calculs de l'auteur.

Les degrés de concentration : la R&D est affaire de groupes, plus encore en Europe.

Le tableau 4 montre que les groupes privés américains et européens se partagent la R&D mondiale, avec une certaine accélération entre 1996 et 2000 en Europe, mais qui ne change pas. Il indique aussi que, quand on étend le nombre de sociétés retenues les nouveaux venus sont davantage américains.

4. L'évolution de la concentration de l'effort de Recherche-Développement

en %

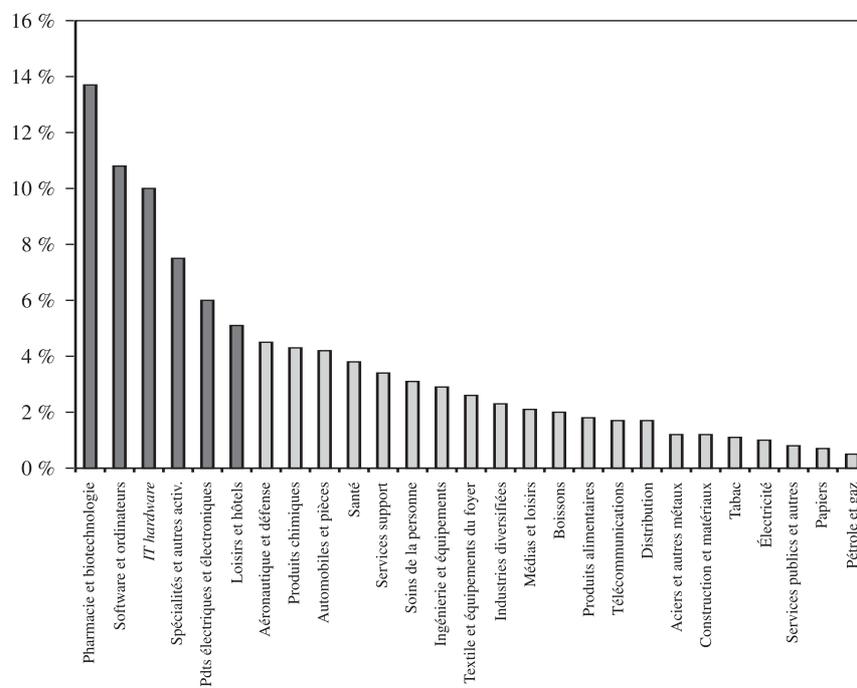
	1996		2000		tmva 1996-2000
	nombre	% de la R&D	nombre	% de la R&D	
Top 100					
UE-15	30	24	31	29,2	15,6
États-Unis	43	43,6	43	44	10,3
UE-15/États-Unis	69,8	55	72,1	66,4	Total : 10,1
Top 500					
UE-15	132	23,6	132	28	16,3
États-Unis	208	43,7	208	43,8	11,4
UE-15/États-Unis	63,5	54	63,5	63,9	Total : 11,4

Source : Troisième rapport européen sur les indicateurs S&T, 2003.

À côté d'un groupe réduit de grandes entreprises européennes qui ne sont pas significativement plus faibles en poids dans la R&D que leurs consœurs américaines, toute l'extension du spectre est américaine. Des travaux récents (2003) affinent cette approche. Les « 700 » (les 700 premières entreprises mondiales classées par R&D) pèsent ainsi 300 milliards d'euros, soit les deux tiers de la R&D mondiale des entreprises, leur effort en R&D représente 5,8 % de leurs ventes.

Autour de ce pourcentage, d'importants écarts se manifestent. Apparaissent ainsi des secteurs à forte intensité en R&D que l'on s'attend à trouver : produits électriques et électroniques, *IT Hardware*, *Software* et ordinateurs, pharmacie et biotechnologie, et aussi deux autres, *a priori* plus surprenants : « loisirs et hôtels », et « spécialités et autres activités financières », selon la nomenclature retenue par l'étude.

3. Les ratios R&D/ventes dans les « 700 »



Sources : « DTI, The 2003 R&D Scoreboard », 2003 et calculs de l'auteur.

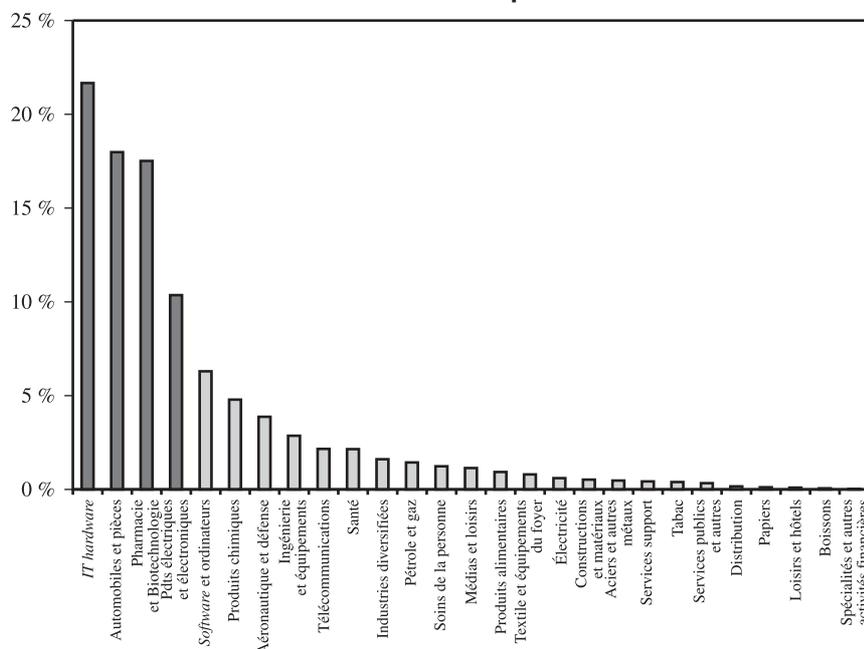
Plus précisément, si l'on retient les quatre secteurs les plus intenses en R&D, on trouve les résultats suivants :

- IT hardware représente 21,7 % de la dépense de R&D (DRDE) des « 700 » ;
- automobiles et pièces 18 % ;
- pharmacie et Biotechnologie 17,5 % ;
- produits électriques et électroniques, 10,4 %.

Soit au total 67,6 % de la R&D des « 700 » en quatre secteurs, comme l'indique le graphique 4.

Si l'on examine ensuite (annexe B) ces quatre domaines, le secteur « IT Hardware » compte à lui seul 131 sociétés. La distribution des efforts (R&D/ventes) est très étalée, partant des 4,6 % d'Hitachi (Japon) premier en chiffre d'affaires, pour aller aux 729 % de Corvis (États-Unis), dernier par les ventes ! Ce qui est clair ici, c'est la domination américaine et l'extrême vigueur du processus d'innovation. Elle se manifeste non seulement par le ratio R&D/ventes, mais plus encore par sa forte variance, avec nombre de sociétés qui dépensent en R&D plus qu'elles ne vendent.

4. La R&D des « 700 » par secteur



Sources : « DTI, The 2003 R&D Scoreboard », 2003 et calculs de l'auteur.

Le cas Corvis est bien sûr extrême, mais il illustre bien la dynamique qui se met en place. L'effort de R&D participe, à la fois, à la croissance et à la concentration des secteurs. Le processus s'ouvre, d'un côté de la distribution des pourcentages R&D/ventes, avec des sociétés « mûres ». Elles maintiennent et développent des efforts de R&D. De l'autre, de nouveaux venus, qui sont néanmoins de taille significative pour figurer dans les « 700 », se lancent dans la bataille. Ce n'est qu'ensuite que le processus de sélection se met en place, tant il est évident que des budgets de R&D qui dépassent plusieurs fois les ventes sont difficilement durables. On peut faire l'hypothèse que l'écart entre la moyenne des ratios R&D/Ventes et son maximum montre la dynamique innovatrice en cours. En la retenant, on voit que cette dynamique est très forte dans les TIC et dans la pharmacie-biotechnologie, moindre dans le secteur électrique et électronique, moindre encore dans l'automobile et dans l'équipement. On note ainsi, dans les entreprises les plus faibles en niveau absolu de R&D, mais les plus intensives par rapport aux ventes, que la part maximale du ratio R&D/ventes culmine à 60 % dans l'électrique-électronique et à 7,5 % dans l'automobile. La concentration du secteur, sa maturité, la taille économique des programmes à mener, expliquent ces résultats. Au total, la R&D est un phénomène concentré par grands

groupes et par secteurs, et plus encore en Europe. Cette approche, largement comptable, a cependant une limite : elle ne permet pas de déterminer où se font effectivement les recherches inscrites au compte de l'entreprise. La concentration technique est donc sans doute moindre que ne le disent ces chiffres. C'est plutôt une concentration financière qu'ils montrent, c'est le pouvoir de guider, en passant commande. Mais il n'est évidemment pas secondaire.

1.4. De l'écart de productivité à l'écart de croissance : les secteurs d'application de la R&D

Cette différence d'effort de R&D entre États-Unis et Europe, avec sa forte concentration dans l'industrie au sens large, se retrouve dans l'écart récent de productivité de travail entre les deux zones. Le tableau 5 permet de noter que quatre secteurs sur douze (agriculture, forêt et pêche, manufacturier, distribution et finance) sont à l'origine de l'écart.

5. La naissance de l'écart de productivité entre Europe et États-Unis

	Union européenne à 15			États-Unis		
	1979-1990	1990-1995	1995-2001	1979-1990	1990-1995	1995-2001
Total économie	2,2	2,3	1,7	1,4	1,1	2,3
Agriculture, forêt et pêche	5,2	4,8	3,3	6,4	1,7	9,1
Industries extractives	2,9	13,1	3,5	4,4	5,1	0,2
Secteur manufacturier	3,4	3,5	2,3	3,4	3,6	- 3,8
Électricité, gaz et eau	2,7	3,6	5,7	1,1	1,8	0,1
Construction	1,6	0,8	0,7	- 0,8	0,4	- 0,3
Activité de distribution	1,3	1,9	1,0	1,8	1,5	5,1
Transport	2,8	3,8	2,3	3,9	2,2	2,6
Communication	5,2	6,2	8,9	1,4	2,4	6,9
Services financiers	2,2	1,0	2,8	- 0,7	1,7	5,2
Services commerciaux(*)	1,7	0,7	0,3	0,1	0	0
Autres services collectifs, sociaux et personnels	- 0,3	0,4	0,3	1,2	0,9	- 0,4
Administration publique, éducation et santé	0,6	1,1	0,8	- 0,4	- 0,8	- 0,6

Note : (*) Inklus l'immobilier.

Source : European Commission, O'Mahony Mary et van Ark Bart (2003) : « *Eu productivity and competitiveness : an industry perspective. Can Europe resume the catching-up process ?* », Enterprise publications, juillet, 273 p.

C'est là un phénomène récent. Après une phase de rattrapage, où la progression de la productivité européenne dépasse celle des États-Unis entre 1979 et 1995, un retournement se produit. La productivité avance ainsi de 2,2 % par an en Europe, contre 1,4 % par an aux États-Unis entre 1979 et 1990. L'écart se creuse encore en faveur de l'Europe de 1990 à 1995, avec 2,3 % en Europe contre 1,1 % aux États-Unis. Puis il s'inverse de 1995 à 2001 : la productivité américaine gagne depuis lors 2,3 % par an, l'européenne 1,7 %.

Pour comprendre cet écart, il faut mettre d'abord l'accent sur sa source, c'est-à-dire sur l'innovation dans les industries d'information et de communication. Le tableau 6 montre que l'écart de productivité naît des nouvelles technologies, plus exactement de l'industrie qui les produit. La progression annuelle de la productivité dans ce domaine s'établit à 23,7 % l'an entre 1995 et 2001 aux États-Unis contre 11,9 % pour l'Europe. Cet écart se renforce ensuite par les services qui utilisent ces technologies, avec une progression annuelle de la productivité dans la dernière période de 5,3 % aux États-Unis contre 1,8 % en Europe. Dans tous les autres secteurs, l'inverse se produit : la productivité annuelle croît plus vite en Europe, mais ceci n'est pas suffisant pour renverser la nouvelle tendance.

6. Les deux sources de l'écart de productivité entre Europe et États-Unis

	1979-1990		1990-1995		1995-2001	
	Union européenne	États-Unis	Union européenne	États-Unis	Union européenne	États-Unis
Total économie	2,2	1,3	2,3	1,1	1,7	2,2
Industries productrices de TIC	7,2	8,7	5,9	8,1	7,5	10,0
– Entreprises manufacturières	12,5	16,6	8,4	16,1	11,9	23,7
– Services	4,4	2,4	4,8	2,4	5,9	1,8
Industries utilisatrices de TIC	2,2	1,2	2,0	1,2	1,9	4,7
– Entreprises manufacturières	2,4	0,5	2,4	-0,6	1,8	0,4
– Services	2,1	1,4	1,8	1,6	1,8	5,3
Industries ne produisant pas et n'utilisant pas de TIC	1,8	0,5	2,1	0,3	1,0	-0,2
– Entreprises manufacturières	3,0	2,1	3,6	2,7	1,6	0,3
– Services	0,6	-0,2	1,2	-0,5	0,5	-0,3
– Autres	3,4	2,0	3,2	1,2	2,1	0,7

Source : European Commission, O'Mahony Mary et van Ark Bart (2003).

Les calculs de l'OCDE montrent que c'est le secteur des services utilisateurs de TIC qui, en basculant, creuse l'écart. Certes, l'avance technologique continue et s'étend sur la période, obéissant à une logique de création

et d'innovation industrielle, mais la rupture véritable naît d'une autre, complémentaire, celle de l'utilisation dans les services des innovations TIC.

7. Les deux logiques de l'écart de productivité entre Europe et États-Unis

	1979-1990	1990-1995	1995-2001
Total économie	0,99	1,19	-0,54
Industries productrices de TIC	-0,13	-0,25	-0,45
– Entreprises manufacturières	-0,31	-0,29	-0,60
– Services	0,08	0,04	0,15
Industries utilisatrices de TIC	0,38	0,44	-0,61
– Entreprises manufacturières	0,19	0,18	0,14
– Services	0,19	0,26	-0,75
Industries ne produisant pas et n'utilisant pas de TIC	0,73	0,99	0,44
– Entreprises manufacturières	0,27	0,01	0,24
– Services	0,41	0,88	0,32
– Autres	0,06	0,10	-0,11

Source : European Commission, O'Mahony Mary et van Ark Bart (2003).

Pour mettre en évidence le lien entre R&D et productivité, les auteurs de l'étude citée prennent deux paramètres. Le premier est celui des entreprises qui font état de programmes de R&D par rapport à celles qui n'en font pas, le second dépend de la taille des firmes, selon qu'elles ont moins de 250, entre 250 et 1 000, ou au-dessus de 1 000 salariés.

8. L'écart de productivité des entreprises entre celles qui disent faire de la R&D et les autres, en fonction de leur taille

Nombre de salariés	N < 250			250 < N < 1000			N > 1000		
	92-01	92-95	96-01	92-01	92-95	96-01	92-01	92-95	96-01
États-Unis									
Total	0,21	0,30	0,15	0,11	-0,22	0,25	-0,15	0,86	-0,66
– Secteur manufacturier	0,89	0,86	0,87	0,48	0,79	0,31	0,32	0,46	0,24
– Services	0,26	0,73	-0,22	0,20	-3,23	1,12	-0,51	2,02	-1,56
Union européenne à 15									
Total	-0,11	1,04	-0,25	0,4	0,50	0,43	0,13	0,65	-0,07
– Secteur manufacturier	0,86	0,35	0,94	-0,19	0,25	-0,2	0,21	0,38	0,15
– Services	-0,51	3,87	-0,89	2,04	1,84	2,12	0,27	2,59	-0,58

Source : European Commission, O'Mahony Mary et van Ark Bart (2003).

Comme on le voit, la R&D permet, pratiquement dans tous les cas de figure, de bénéficier d'un supplément de productivité du travail dans l'industrie (17 cas sur 18) et dans une grande majorité des cas dans les services (11 cas sur 18). Elle est toujours favorable à l'industrie aux États-Unis quelle que soit la taille de l'unité, et un peu moins nettement en Europe pour les unités de taille intermédiaire. En matière de services, des difficultés de mise en œuvre peuvent se dessiner pour les très grandes entreprises de services des deux régions, tandis que les entreprises de taille intermédiaire qui font de la R&D en Europe sont particulièrement productives.

1.5. Le lien entre R&D et stratégie d'entreprise : choix et comportements des firmes, réactions des marchés financiers

On ne peut soupçonner les entreprises américaines de mener des programmes de recherche indépendamment d'une logique de rentabilité. Il faut donc se demander comment la bourse tient compte de la R&D. À ses yeux, la R&D permet-elle d'obtenir un degré de monopole important et durable, un supplément de rentabilité significatif ? Est-elle synonyme de rentabilité différentielle ou de marché nouveau ? Les analystes financiers vont-ils percevoir ces deux aspects ? Les marchés financiers vont-ils en être convaincus ?

1.5.1. Quelle approche de la R&D par la bourse ?

Pour répondre, il faut examiner la nature de l'avance permise par la R&D (Richardson et Zmund, 2002). S'agit-il d'une première utilisation d'une technologie, d'un nouveau produit ou service, d'une nouvelle application au sein d'une industrie ou d'un « emprunt », d'une transplantation d'une industrie vers une autre ? Ceci entraîne, aux yeux des marchés financiers, une série de questions :

- R&D et brevets : les budgets de R&D vont-ils permettre d'obtenir des brevets ?
- brevets et demande rentable : ces brevets vont-ils permettre d'attirer, convertir ou susciter des clients ? Est-ce que cette nouvelle demande sera solvable et rentable ?
- brevets et stratégie de croissance : est-ce que la stratégie de R&D permettra de poursuivre l'effort et d'entrer dans un chemin vertueux de différenciation par l'innovation ? Le management est-il déterminé à le poursuivre ?

Il faut étudier ensuite les effets des innovations, ici en TIC (seul domaine précisément étudié par les économistes et les analystes), sur les performances boursières de la firme. Toute innovation en TIC n'a pas les mêmes contenus, partant elle n'a pas les mêmes effets. Shein (1992) retient ainsi quatre rôles stratégiques pour les TIC :

- automatiser (*automate*) : remplacer du travail humain par des équipements ;

- informer vers le haut (*informate up*) : faire parvenir de l'information de gestion et de fonctionnement vers le management supérieur ;
- informer vers le bas (*informate down*) : diffuser des informations d'ensemble sur les activités de la firme à l'ensemble des salariés ;
- transformer (*transform*) : appliquer les nouvelles technologies à réformer fondamentalement les processus et les relations de travail.

On aura reconnu les diverses « innovations schumpétériennes » : majeures et mineures d'un côté, de production et d'organisation de l'autre, mais la nouveauté est ici l'entrée de l'effet informatif, vers le haut et vers le bas, de l'innovation et son effet sur les performances de la firme, et sur l'appréciation qu'en feront les marchés.

Ce dernier apport entre bien, en effet, dans la logique de l'évaluation financière de l'entreprise. Cette logique est toujours soucieuse de réduire la différence de situation, donc d'information, donc de performance (au moins potentielle), entre l'intérieur de la firme, où les dirigeants, les cadres, ou d'autres sortes de coalitions, peuvent développer des *slacks*, des excédents organisationnels au sens de Cyert et March, au détriment de la rentabilité externe de la firme. Dans ce contexte, si des innovations peuvent informer vers l'amont de la pyramide décisionnelle et sensibiliser vers le bas des salariés, les actionnaires ont *a priori* l'idée qu'il en résultera une situation plus efficace et pour la firme, et pour eux. « Les sociétés qui utilisent les TIC (*Information Technology*) dans un rôle transformationnel le font le plus souvent pour se positionner de façon plus favorable au sein d'une industrie » (Schein, 1992). Selon cette approche, les analystes (et les économistes) mettent ainsi l'accent sur la dynamique informative de la R&D dans le domaine des TIC, à l'intérieur et à l'extérieur de la firme. Ils supposent donc implicitement, mais pas explicitement, qu'elle est de nature à ouvrir des marchés nouveaux.

1.5.2. Quelle valorisation boursière de la R&D ?

L'accent boursier mis sur le prisme informationnel explique la variabilité des effets d'annonce dans les TIC. Les rendements, sur les marchés financiers, des annonces qu'analyse la littérature dépendent de trois facteurs :

- l'effet d'annonce joue, mais sur un laps de temps qui se réduit. La question est de savoir de combien varie le rendement du titre de l'entreprise sous l'effet de l'annonce, sur un laps de temps donné, et si cet effet est lui-même variable en fonction de l'époque. De nombreux travaux ont porté sur cette question. On peut en retenir que la fenêtre de l'effet, qui était au début de dix jours, se situe actuellement à trois (le jour qui précède l'annonce, celui de l'annonce, celui qui suit). L'histoire s'accélère. Dans ce contexte, on peut difficilement comparer, en termes absolus, les écarts de rendement trouvés dans les différents travaux, sauf pour noter qu'ils ne font que se réduire fortement ;

- l'époque de l'annonce entre en jeu. Les marchés deviennent de plus en plus sensibles à l'investissement en TIC, dès lors qu'ils se rendent compte que le « paradoxe de la productivité » (la fameuse phrase de Solow : « je vois des ordinateurs partout mais pas dans les statistiques ») correspond en réalité à la phase (antérieure) d'installation des équipements. C'était celle où leurs effets sur la productivité ne se manifestaient pas encore. Quelque temps plus tard, les faits, mesures et travaux prouvent que l'investissement en TIC « paye », ce que la bourse reprend quelques mois plus tard en compte, avec les excès que l'on sait ;

- la taille de l'entreprise est l'élément dominant. L'annonce technologique bénéficie davantage aux petites et moyennes entreprises (cotées) qu'aux grandes. Les raisons de ce comportement des marchés financiers sont multiples. À leurs yeux, la PME qui annonce l'innovation a de fortes chances de pouvoir rapidement l'exploiter (informer vers le haut, informer vers le bas, transformer). Elle éprouve plus d'incitations à le faire et a plus de capacités pour sa mise en œuvre interne ou pour sa vente. Elle a peut-être aussi moins de chance qu'une plus grosse de poursuivre seule dans cette voie, compte tenu des coûts nécessaires. Elle peut ainsi devenir une cible boursière, d'où la valorisation de son titre. Par différence, la grande entreprise est moins vue comme encline à investir dans des programmes de R&D aussi efficaces qu'une entreprise plus petite (Ballester, Garcia-Ayuso et Livnat, 2000). Peut-être que les marchés pensent, en outre, qu'elle accroît son risque. Au fond, l'incertitude positive (*upside*) de la R&D est vue comme plus important pour les entreprises de taille relative plus faible. Parallèlement, les entreprises qui ont connu une forte croissance et ont été déjà profitables dans le passé seraient perçues comme moins « scrupuleuses » dans leurs investissements en R&D ;

- le type de secteur intervient. Les marchés apprécient davantage les annonces de R&D faites dans le domaine financier (marché *information-intensive*).

Le tableau 9 reprend les valeurs de l'étude Richardson et Zmud. Il établit les rentabilités cumulatives anormales (*Average Cumulative Abnormal Returns, CAR*) sur la période 1981-1996 pour 355 annonces faites aux États-Unis dans le secteur des TIC sur les deux jours encadrant l'annonce. Des travaux ultérieurs ont développé cette étude, renforçant ses résultats et les étendant à la R&D en général :

- l'investissement en R&D permet aux yeux des marchés un supplément de rendement boursier ;

- 85 % de la dépense d'investissement annuelle sont tenus, par les investisseurs, comme ayant des résultats ultérieurs. Cela permet ainsi de constituer un « actif » ;

- cet « actif » s'amortit entre 2 et 10 ans. Les durées les plus courtes sont pour l'automobile (5 ans), les plus longues pour la pharmacie (10 ans) ;

- cet « actif » explique le tiers de la différence entre la valeur de marché du titre et sa valeur comptable ;

- la R&D est corrélée négativement à la taille, aux profits antérieurs et à la valeur boursière.

**9. Annonce d'innovation et surcroît de rentabilité boursière
aux États-Unis dans le secteur des technologies de l'information
(1981-1996)**

Résultat d'ensemble	0,24
Le temps et l'époque : la fin du « paradoxe de la productivité »	
1981-1990	- 0,23
1991-1996	0,56
1981-1994	0
1995-1996	1,18
Le rôle stratégique de l'investissement en IT	
Automatiser	1,71
Informer	0,79
Transformer	- 0,35
La taille de la firme : petit est vu comme potentiellement efficient	
Petite	0,78
Moyenne	0,10
Grande	- 0,15
Le type de secteur : prime à la finance	
Non financier	
(1981-1996)	0,29
(1991-1996)	0,47
(1995-1996)	0,56
Financier	
(1981-1996)	0,15
(1991-1996)	0,77
(1995-1996)	2,97

Source : Richardson et Zmud, 2002.

Là encore, c'est d'une analyse par les marchés financiers qu'il s'agit. Ils ne sont pas certains de l'efficacité des choix de la grande entreprise, et/ou du fait que la rentabilité supplémentaire ainsi acquise leur sera rendue. Symétriquement, l'effort de R&D est lié positivement aux anticipations de résultats. Le tableau qui suit reprend les calculs de Ballester, Garcia-Ayuso et Livnat (lignes 1 et 3), transformés (lignes 2 et 4) en multiples de valorisation. L'« actif » constitué par la Recherche-Développement aurait un multiple de valorisation par le marché très important, entre 3 et 5, et d'écart entre la valorisation par le marché et la valeur comptable entre 2 et 5.

10. La valorisation de l'« actif R&D » par la bourse

		Chimie & pharmacie	Matériels informatiques	Électricité et électronique	Véhicules de transport	Instruments scientifiques	Autres
1	R&D A/MV = R&D Asset/ Market Value	0,194	0,230	0,246	0,177	0,323	0,107
2	mrd	5,2	4,3	4,1	5,6	3,1	9,3
3	R&D A/MV – BV = R&D Asset/ Market Value – Book Value	0,295	0,408	0,408	0,312	0,495	0,200
4	mval	3,4	2,5	2,5	3,2	2,0	5,0

Notes : mrd = multiple de la valorisation de la R&D A [MV = mrd R&D A] ; mval = multiple de valorisation de la prime de marché [MV – BV = mval R&D A].

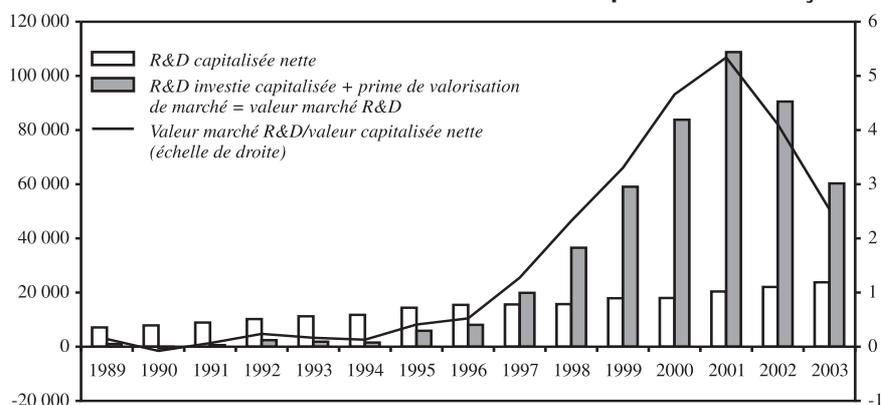
Source : Ballester, Garcia-Ayuso et Livnat.

Des calculs très récents, réalisés dans le cadre de la pharmacie française, confirment ces travaux⁽¹¹⁾. Selon eux, la valeur de marché de la R&D par rapport aux capitaux investis dans la R&D, qui était très faible au début des années quatre-vingt-dix, a ensuite fortement monté, sans doute en liaison avec la bulle de la fin des années quatre-vingt-dix, mais elle se situe actuellement en France à 2,5 en 2003. Pour le marché, l'effort de R&D est non seulement annonciateur de résultats futurs, mais aussi, et plus encore, de croissance, de marchés plus importants.

Si l'on examine par ailleurs, voir annexe D, des travaux reliant la force technologique (*Technology Strength* du MIT, *Massachusetts Institute of Technology*) en abscisse (un indicateur qui pondère largement le nombre de brevets), en le divisant par la capitalisation boursière (pour tenir compte de l'effet de taille) et la progression de l'action entre 1998 et 2004 en ordonnée, on note, en général, une corrélation positive. Bien entendu, ce résultat ne peut être très net, compte tenu des multiples raisons qui entraînent les variations de cours, compte tenu aussi des différences de secteurs, des comportements de pays (le Japon est traditionnellement très « breveteur ») ou ceux des firmes (Michelin développe beaucoup en interne sans beaucoup breveter). On note ainsi que la chimie, l'automobile, le secteur des semi-conducteurs et les télécommunications relient assez correctement la force technologique à la valorisation boursière. Les résultats sont plus décevants pour les activités à long cycle, comme la biotech ou l'aérospatial, où la R&D escorte une importante activité de « maintenance ».

(11) Techniquement, il s'agit de partir des données comptables de Sanofi-Synthélabo et d'Aventis d'un côté, et de capitalisation boursière de l'autre, pour corriger d'abord les données de bilan. L'opération porte sur les capitaux employés au total, en raisonnant non pas en actif net mais en capitaux employés nets, puis à tenir compte des effets de l'inflation et du *leasing*, enfin de la R&D.

5. La valorisation boursière de la R&D dans la pharmacie française



Source : Gallas, Deutsche Bank Research, juin 2004.

Pour avancer, la théorie des options réelles pourrait être intégrée par les analystes. Ainsi, en biotechnologie, y a-t-il les phases : découverte, pré-clinique, 1 (tests cliniques sur quelques volontaires), 2 (tests sur des malades), 3 (tests sur un plus grand nombre de malades), tests d'autorisation officielle, puis de travaux postérieurs (confirmation et consolidation). Pour chacune, il y a des coûts, des durées et des probabilités de succès pour passer de l'une à l'autre, sachant que le chiffre d'affaires varie très fortement selon le succès du médicament.

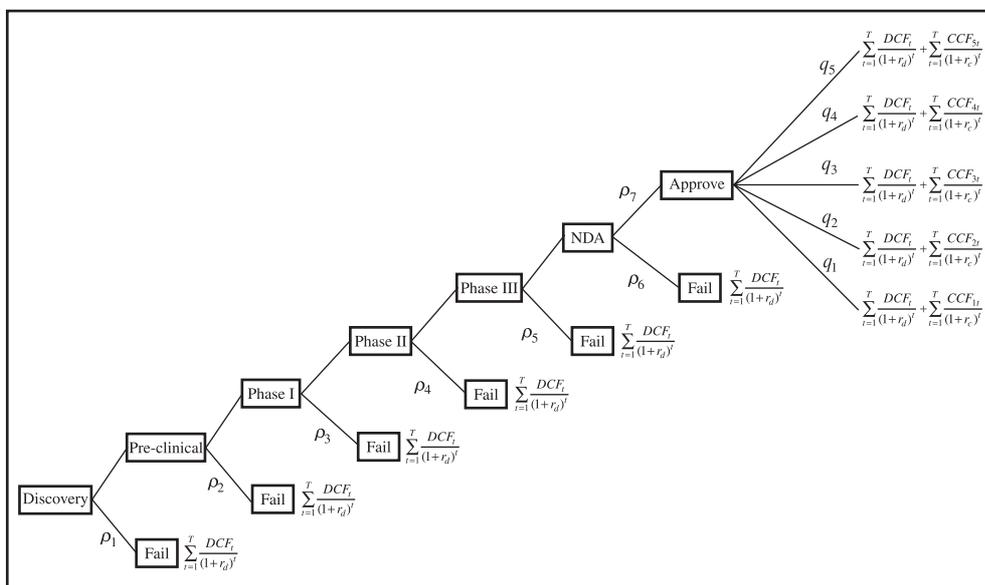
11. Coûts, durée et probabilités de succès d'un médicament selon les étapes

Étape R&D	Coût total (en milliers de dollars)	Durée d'étape	Prob. succès
Découverte	2,200	1	60 %
Pré-clinique	13,800	3	90 %
Phase 1	2,800	1	75 %
Phase 2	6,400	2	50 %
Phase 3	18,100	3	85 %
Autorisation FDA	3,300	3	75 %
Travaux postérieurs	31,200	9	100 %

Source : Myers S.C. et Howes C.D. : « A Life-Cycle Financial Model for Pharmaceuticals » *Program on the Pharmaceutical Industry*, MIT (1997).

La valeur actuelle nette suit alors un arbre de décision, ce qui permet de calculer une valeur du projet, ou de l'entreprise.

6. L'arbre de décision d'un développement pharmaceutique



Source : Kellogg David, Charnes John M. et Demirer Riza (2000) : « *Valuation of a biotechnology firm: an application of real-options methodologies* », p. 15.

Ce type de démarche s'est trouvée très utilisée, souvent abusivement, dans la phase passée de la nouvelle économie. En revanche, elle paraît plus fondée dans des domaines où les pratiques sont davantage structurées et calibrées. Mais tel est encore trop peu le cas.

Ainsi, la Recherche-Développement est prise en compte par les marchés financiers. Les analyses cherchent à savoir, de façon plus précise, comment peuvent croître le chiffre d'affaires et la marge de la firme, sous le double effet de différenciation et d'ouverture des marchés. Le chiffre à retenir est qu'un euro de R&D est, en moyenne, valorisé entre deux et trois euros en bourse.

2. La situation française

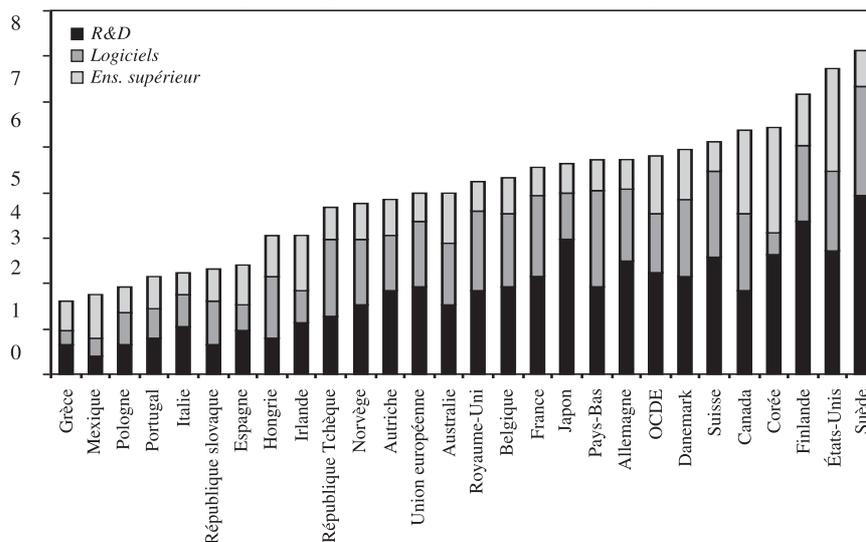
On ne peut s'attendre, dans le cas français, à trouver une situation significativement différente de celle de l'Europe au sens large. Il y a ainsi, en France, un moindre investissement en R&D dans le PIB au cours des dernières années. Des spécificités demeurent cependant par rapport à l'Allemagne et le Royaume-Uni, qui ne vont pas à l'avantage de la France.

2.1. Un effort modéré dans le savoir, relativement moins intense dans l'enseignement supérieur

7. France : une intensité moyenne en « investissement dans le savoir »

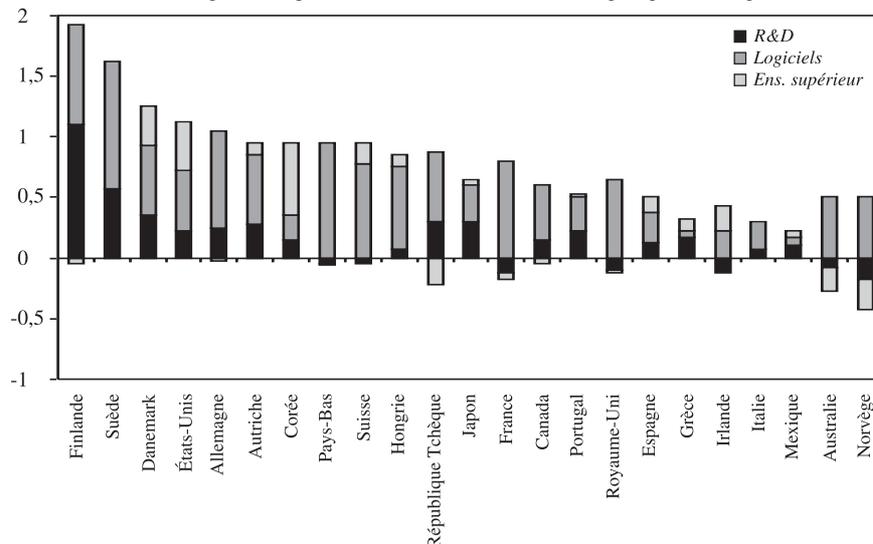
a. Investissement dans le savoir

En pourcentage du PIB, 2000 ou dernière année disponible



b. Source de l'évolution de l'investissement dans le savoir

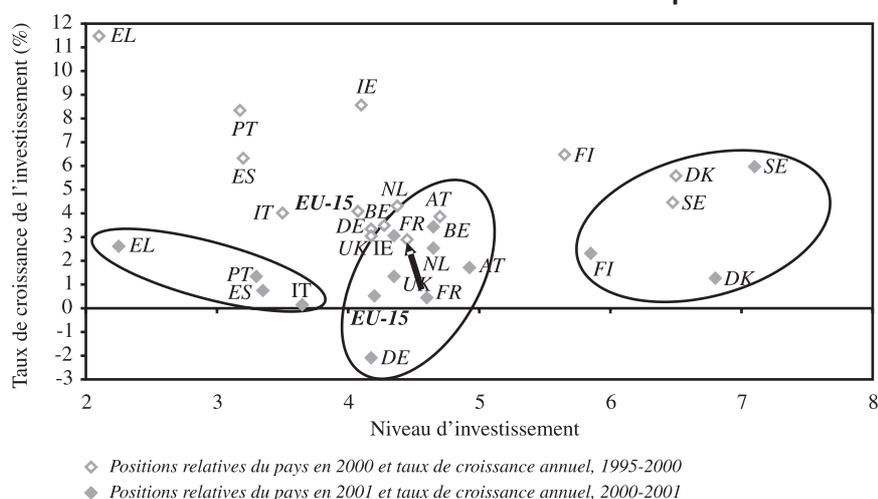
En pourcentage du PIB, 1995-2000 ou années les plus proches disponibles



Sources : OCDE, Comptes nationaux annuels des pays de l'OCDE, Perspectives économiques de l'OCDE, base de données PIST, base de données sur l'éducation, et International Data Corporation, juin 2003.

Si l'on reprend le concept large d'« investissement dans le savoir », proposé par l'OCDE (et présenté plus haut), la France se situe en 11^e position par son effort relatif. Ajoutons, ce qui est plus problématique que, sur la dernière période, elle connaît la 13^e progression pour ce ratio, en liaison avec la moindre progression de la dépense pour l'enseignement supérieur. La France est ainsi le seul grand pays européen dans cette situation, comme le montre le graphique 8. Ce n'est pas totalement une surprise, après le rapport Aghion et Cohen (CAE, 2004, déjà cité).

8. Indice composite d'investissement dans l'économie de la connaissance au sein de l'Union européenne



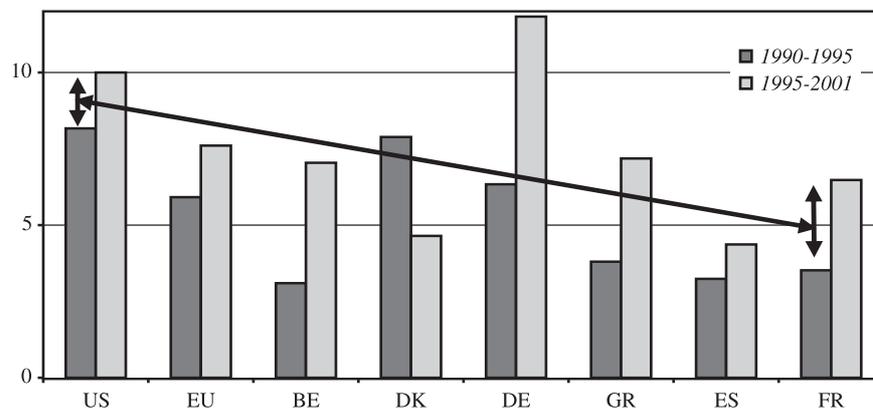
Note : AR : Autriche ; BE : Belgique ; DE : Allemagne ; DK : Danemark ; EL : Grèce ; ES : Espagne ; EU : Union européenne ; FI : Finlande ; FR : France ; IE : Irlande ; IT : Italie ; NL : Pays-Bas ; PT : Portugal ; SE : Suède ; UK : Royaume-Uni.

Source : *Towards a European Research Area Science, Technology and Innovation, Key Figures 2003*, Commission européenne.

2.2. Un « écart de productivité » (productivity gap) qui se creuse

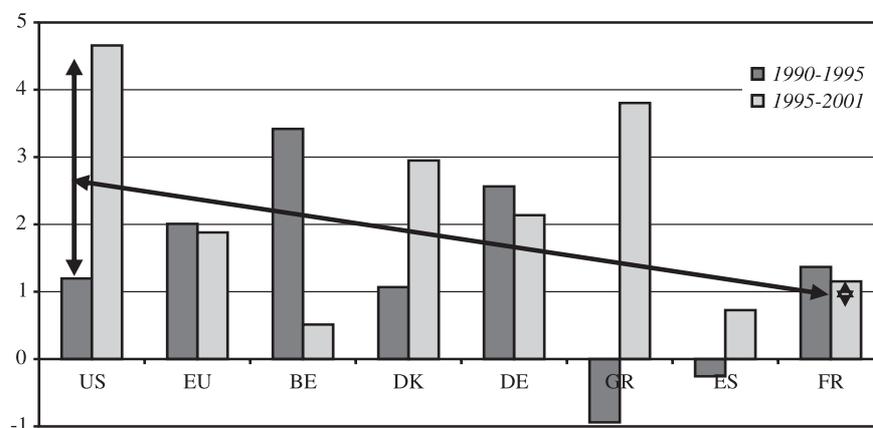
Nous retrouvons cette même logique de résultats quand nous passons à l'évolution de la productivité. D'abord, et depuis peu, la productivité du travail croît moins vite en France qu'aux États-Unis. En niveau, elle dépassait en France de 3,9 % celle des États-Unis en 1979-1981. Cet écart favorable croît légèrement ensuite, pour atteindre 4,3 % en 1994-1996, mais il n'est plus que de 1,6 % pour la période 1995-2001. Ensuite, cette décélération ne vient pas du secteur de la production des biens d'information et de communication, où un fort rattrapage s'est produit, mais plutôt de celui de leur utilisation. L'Allemagne est dans une situation relativement plus favorable que la France, avec plus de rattrapage dans la production qu'en France, et un niveau plus élevé de progression de la productivité dans l'utilisation.

9. L'évolution de la productivité du travail entre 1990-1995 et 1995-2001 dans la production des biens d'information et de communication



Note : US : États-Unis ; EU : Union européenne ; BE : Belgique ; DK : Danemark ; DE : Allemagne ; GR : Grèce ; ES : Espagne ; FR : France.

10. L'évolution de la productivité du travail entre 1990-1995 et 1995-2001 dans les secteurs utilisant des biens d'information et de communication



Note : US : États-Unis ; EU : Union européenne ; BE : Belgique ; DK : Danemark ; DE : Allemagne ; GR : Grèce ; ES : Espagne ; FR : France.

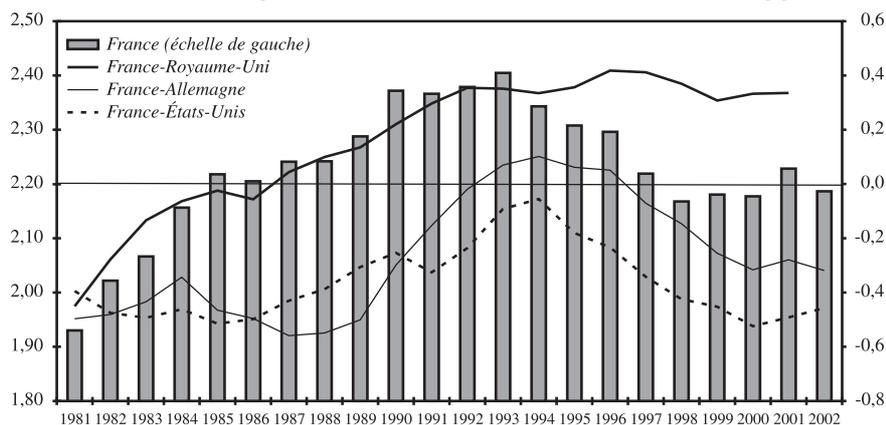
Source : European Commission, O'Mahony Mary et van Ark Bart (2003).

2.3. Une inflexion à la baisse de l'effort en R&D, notamment dans les entreprises

Pour compléter cette rapide présentation, il faut noter que la part du PIB qui va à la Recherche-Développement a baissé en France depuis près de dix ans, comme l'indique le graphique 11. Elle se trouve non seulement

inférieure à celles des États-Unis sur toute la période, mais également à celle de l'Allemagne depuis six ans. En termes relatifs, l'Allemagne semble plus vite reprendre son effort, après les coûts et les difficultés de son élargissement, et face aux difficultés de la concurrence mondiale.

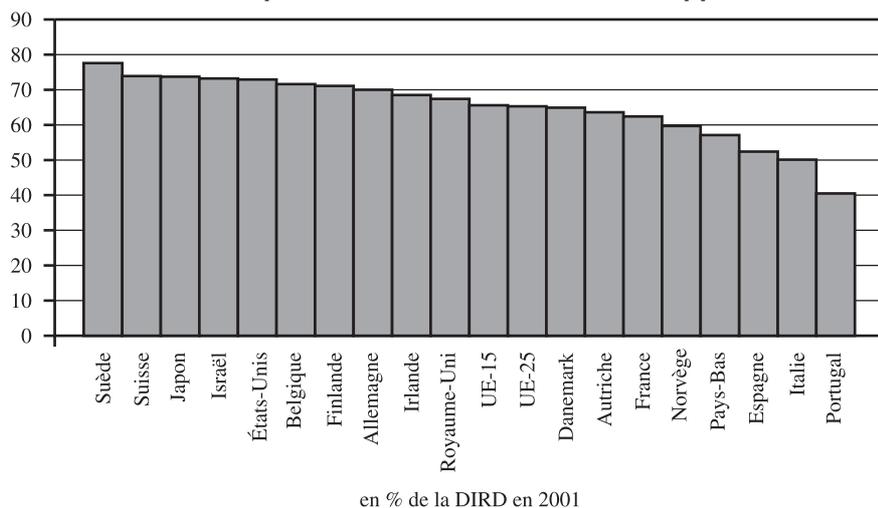
11. Les efforts comparés de la France en Recherche-Développement



Source : OCDE.

En outre, pour la part des entreprises dans le financement de la R&D, la France est mal placée dans les comparaisons internationales, venant après la moyenne de l'Europe des 15 (graphique 12).

12. Les entreprises dans la Recherche-Développement



Source : OCDE.

On note ainsi que les 10 points de pourcentage qui manquaient dans le financement européen des entreprises pour la Recherche-Développement, se retrouvent exactement en France. Tel n'est pas le cas de l'Allemagne, qui obtient le même pourcentage par les entreprises que les États-Unis. Dans le cas anglais, une autre configuration se dessine, où une part très substantielle de la recherche vient du financement externe.

12. Le financement de la Recherche-Développement en 2001

Pays \ Sources	Entreprises	État	Autres sources nationales	Extérieur
Allemagne	66	31,5	0,4	2,1
France	52,5	38,7	1,6	7,2
Royaume-Uni	46,2	30,2	5,7	17,9
Europe à 15	56,1	34	2,2	7,7
Europe à 25	55,8	34,4	2,2	7,6
États-Unis ⁽¹⁾	66,2	28,7	5,1	0
Japon	73	18,5	8,1	0,4

Note : (1) hors l'essentiel des investissements.

Source : UE, DG-Research, 2004.

2.4. Quelques remarques et questions sur le cas français

Les entreprises françaises payent la situation d'une moindre R&D. La France est en 11^e position dans l'étude OCDE selon les pourcentages de financement de la Recherche-Développement, et en 14^e position par secteur d'exécution de cette dépense.

Par rapport à l'Allemagne, les entreprises françaises contribuent relativement moins à l'effort de R&D et en bénéficient relativement moins. La situation est plus différente encore avec les États-Unis ou avec le Royaume-Uni : les entreprises américaines financent davantage la recherche et en bénéficient plus directement ; les entreprises anglaises bénéficient d'apports externes de financement.

Ceci montre bien les processus de transfert qui se mettent en place dans le financement privé de la recherche : plus les entreprises participent au financement en amont, plus elles en bénéficient en aval. Il suffit de relier les « familles triadiques de brevets » (inventions protégées à la fois à l'Office européen des brevets, au *Japanese Patent Office* et à l'*US Patent and Trademark Office*) à la Recherche-Développement. La corrélation est particulièrement forte ($R^2 = 95\%$) entre l'effort de recherche des entreprises et le

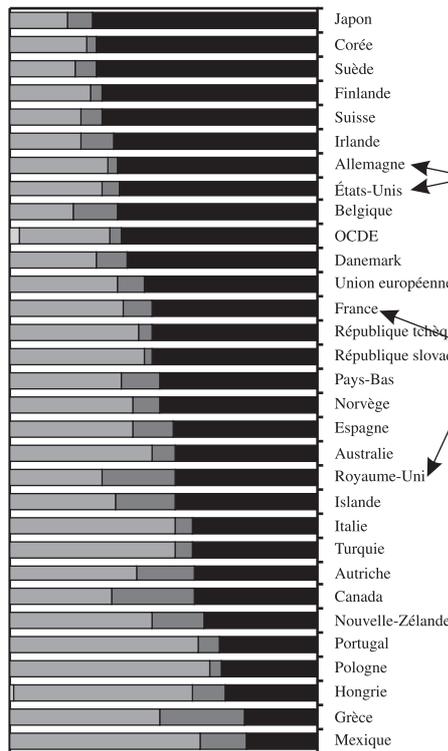
nombre de brevets triadiques déposés. Les cinq pays du rectangle dans le graphique 14 (États-Unis, Japon, Allemagne, France et Royaume-Uni) sont les mieux placés, tant en effort d'investissement, qu'en nombre de brevets déposés. Ils se distinguent d'un deuxième groupe, essentiellement européen, et d'un troisième, davantage formé de pays émergents ou en rattrapage. La recherche privée permet de breveter, si l'on peut dire. Mais, dans ce même rectangle, on voit une situation française en arrière des autres. Parce que la France investit relativement moins en recherche industrielle, elle brevète relativement moins.

13. Dépenses de R&D par source de financement et par secteur d'exécution

a. Dépenses de R&D par source de financement

Pourcentage du total national, 2002 ou dernière année disponible

■ Entreprises ■ Autres ■ État
□ Non disponible



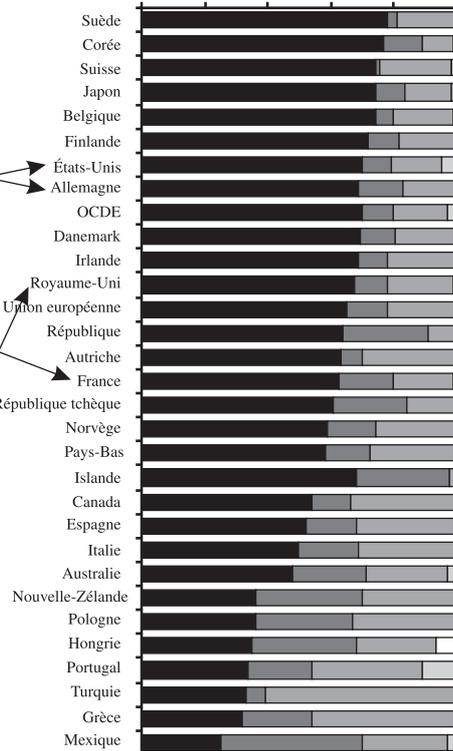
100 % 80 % 60 % 40 % 20 % 0 %

Source : Base de données PIST, novembre 2003.

b. Dépenses de R&D par secteur d'exécution

Pourcentage du total national, 2002 ou dernière année disponible

■ Entreprises ■ État ■ Enseignement supérieur
□ Institutions sans but lucratif □ Non disponible



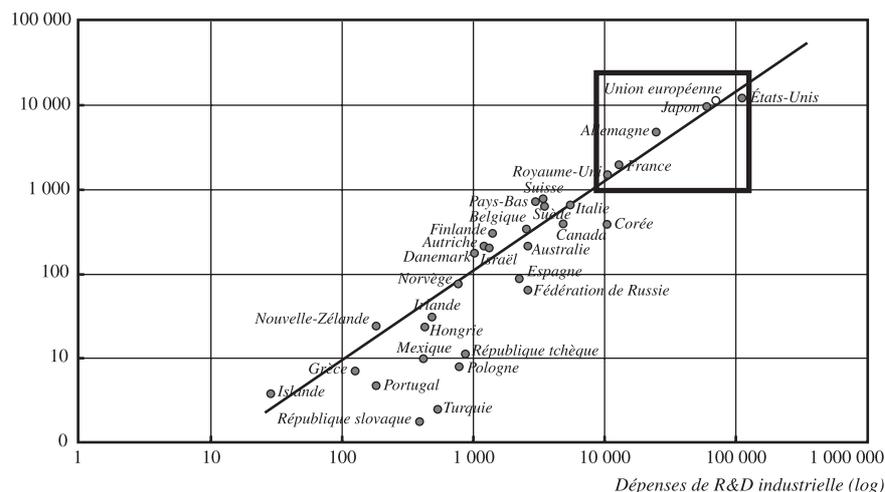
0 % 20 % 40 % 60 % 80 % 100 %

14. Brevets et Recherche-Développement dans l'OCDE

Familles triadiques de brevets et R&D financée par le secteur des entreprises

Nombre moyen sur la période, 1991-99

Familles de brevets triadiques (log)



Source : OCDE, bases de données sur les brevets et la R&D, novembre 2003.

En outre, et comme ailleurs, l'effort de Recherche-Développement est très concentré autour de quelques grandes sociétés. En 2002, selon la source DTI, 34 sociétés représentent 2,4 milliards d'euros. Si les bases de collecte d'informations et les méthodes peuvent varier, les résultats obtenus ne varient pas, eux, de façon substantielle. « Si les grandes entreprises en la matière (budget total supérieur à 30 millions d'euros) ne représentent que moins de 3 % des entreprises effectuant de la R&D, elles concentrent à elles seules 69 % de la DIRDE (2003) ».

Ces points conduisent à faire le diagnostic suivant dans le cas français :

- la France investit relativement moins que ses grands concurrents dans l'économie du savoir : enseignement supérieur, recherche publique, recherche privée ;
- elle est en retard dans l'application des nouvelles technologies de l'information-communication, ce qui handicape la progression de la productivité du travail ;
- les entreprises françaises sont nettement moins contributrices à l'effort national de Recherche-Développement ;
- leur dépôt de brevets s'en ressent. La question des brevets est de toute première importance. Les *Perspectives de l'emploi de l'OCDE*, citées plus haut, indiquent ainsi en page 298 : « Les dépenses de R&D sont au mieux un

indicateur des apports dans l'activité d'innovation et non un indicateur des produits de l'activité d'innovation. C'est pourquoi est aussi analysée l'influence des politiques et des institutions sur le dépôt de brevets et l'intensité des dépenses au titre des technologies de l'information ». On voit ainsi que la part de la R&D dans un pays est positivement corrélée au poids relatif des grandes entreprises dans le pays, à l'ouverture internationale, mais aussi aux réglementations. Ainsi, toutes choses étant égales par ailleurs, la R&D semble être d'autant moins importante que la législation sur la protection de l'emploi (LPE) est stricte et d'autant plus importante que la coordination du travail est étroite (forte concertation interne). On peut ainsi concevoir des modèles polaires, avec des LPE restrictives et une concertation étroite, où l'entreprise fait beaucoup de R&D, pour des questions de survie, avec beaucoup de formation interne, et à l'autre extrême, une entreprise qui investit beaucoup, car évoluant dans un système plus concurrentiel et plus ouvert, mais pratiquant en même temps, et pour ces mêmes raisons, plus aisément le « braconnage des compétences ».

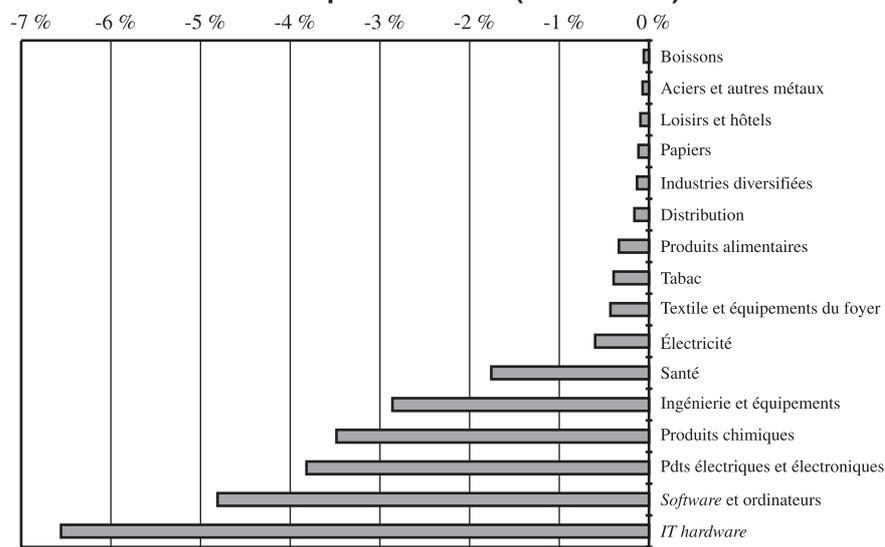
Le cas français est très intermédiaire et faiblement favorable à la R&D dans le cas des secteurs à faible technologie où le marché du travail joue plutôt un rôle restrictif, du fait des problèmes de mobilité interne et de partage des résultats. Il est plus favorable à la recherche dans les secteurs à haute technologie, mais le poids du marché du travail y est plus négatif, heureusement compensé par des appuis sur les marchés des produits et par d'autres aides. Dans cet ensemble, la France pratique une législation sur la protection de l'emploi en général stricte, qui pousserait plutôt à la R&D, mais les conditions mêmes de mobilité interne et de partage de la valeur ajoutée en limitent nettement les possibilités financières et réelles et, sans doute aussi, leur valorisation boursière.

De manière symptomatique, on compte six secteurs où les entreprises françaises dépensent nettement moins que les « 700 » par rapport à leur chiffre d'affaires. Ce sont :

- santé (avec Essilor international, dont l'affectation dans le secteur dépend des auteurs de l'étude britannique) ;
- ingénierie et équipements (aucune entreprise dans les « 700 ») ;
- produits chimiques (Air Liquide et Rhodia) ;
- produits électriques et électroniques (avec Alstom, Thomson et Schneider) ;
- *software* et ordinateurs (avec Dassault systèmes et Infogrammes Entertainment) ;
- IT *hardware* (avec Alcatel, ST Microélectronics et Bull).

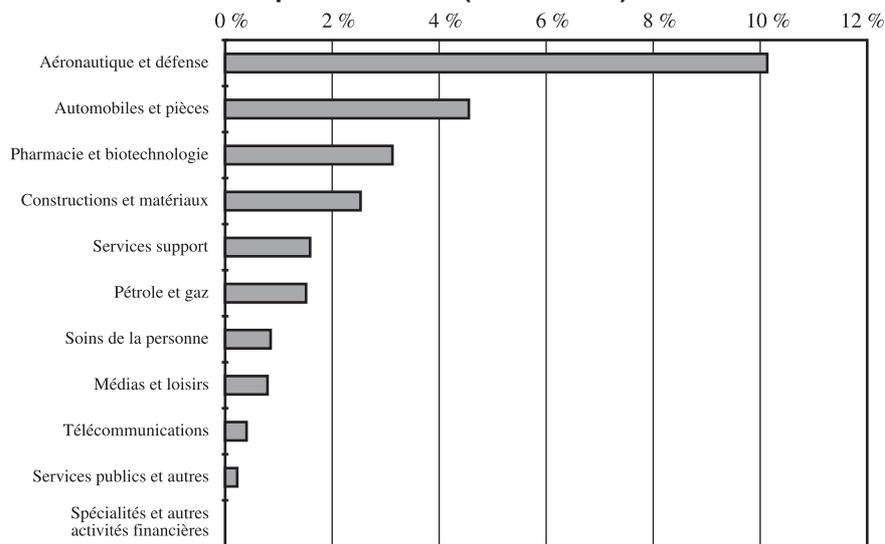
En mettant de côté des entreprises en turbulence, on voit à quel point la concurrence est rude.

15. Quand les entreprises françaises font relativement moins de R&D que les « 700 » (en % du CA)



Source : « DTI, The 2003 R&D Scoreboard, 2003 » et calculs de l'auteur.

16. Quand les entreprises françaises font relativement plus de R&D que les « 700 » (en % du CA)



Source : « DTI, The 2003 R&D Scoreboard, 2003 » et calculs de l'auteur.

Quatre écarts très significatifs existent en sens inverse, où les entreprises françaises dépensent nettement plus que les « 700 » par rapport à leurs ventes. Il s'agit des secteurs :

- aéronautique et défense (avec EADS, Thales et SNECMA) ;
- automobiles et pièces (avec Peugeot, Renault, Michelin et Valeo) ;
- pharmacie et biotechnologie (avec Aventis et Sanofi-Synthélabo) ;
- constructions et matériaux (avec Saint-Gobain, Bouygues et Lafarge).

Ceci conduit à des questions supplémentaires concernant les raisons de ces situations sectorielles, polarisées dans l'un et l'autre cas, et à examiner comment intervenir, au moyen des leviers financiers, pour améliorer la situation.

Chapitre 2

Les objectifs et les effets des financements publics de la recherche

La période qui s'ouvre enrichit la politique économique européenne. L'Union européenne s'est imposée, à sa naissance, des disciplines qui contraignent ses marges d'intervention en matière de politique de la demande. Il avait été établi que si celles-ci étaient de puissants leviers à court terme, leurs effets structurants à plus long terme étaient incertains. Comme le montrent les objectifs de Lisbonne-Barcelone, elle met désormais au centre de son objectif de croissance les politiques d'offre centrées sur l'innovation. Une des préoccupations européennes devient ainsi de fixer des objectifs en matière d'innovation, notamment de financement, cherchant davantage une croissance « pilotée par la recherche » et de réfléchir à une politique scientifique et technologique pour l'atteindre, en liant notamment les domaines publics et privés.

La démarche va donc au-delà des préconisations habituelles de politique économique, où il s'agit de retrouver des fondamentaux sains pour permettre ensuite aux entrepreneurs d'investir en R&D et d'innover. Elle tranche aussi avec les orientations traditionnelles des politiques publiques de recherche, où l'État voulait, largement grâce à des marchés publics, garantir la défense du territoire, renforcer le niveau de santé de ses membres ou protéger leur environnement. Elle dépasse également les interventions publiques destinées à résorber, par des dépenses de R&D supplémentaires ou par des incitations fiscales, les défaillances des comportements privés. Les innovations récentes (TIC) ont souvent été liées à des programmes publics ou de défense nationale (États-Unis). Elles reposent sur des connaissances qui ont en partie été menées après l'abandon de recherches par le marché (cas d'innovations majeures dans les TIC (voir CSTB, 1995, 1999 et 2003).

Il s'agit désormais de combiner des efforts privés et publics dans une politique scientifique et technologique, et d'inscrire cet ensemble de choix dans une politique économique de soutien à la croissance durable. Cette démarche repose sur des quantifications et des mesures incitatives en amont, au service d'une logique d'ensemble de comblement d'écart par rapport aux

États-Unis, avec des comparaisons de résultats et de pratiques entre pays. Dans ce cadre, l'efficacité des soutiens publics doit être au cœur de l'action, car une politique de croissance ambitieuse reposant sur l'innovation implique peut-être un peu plus de moyens publics, mais surtout mieux utilisés, en se souciant davantage de leur effet d'entraînement avec le domaine privé.

1. Les raisons des soutiens publics à la Recherche-Développement

La théorie économique a mis en avant des effets qui justifient l'intervention de l'État dans la R&D. Néanmoins, le niveau de cette intervention dépend des taux de retour des dépenses de R&D, qui devraient être mesurés en intégrant des effets non marchands. Dans les paragraphes qui suivent, nous revenons sur l'intérêt d'un engagement de l'État dans la R&D.

1.1. Les arguments microéconomiques en faveur de la R&D publique

Les raisons qui justifient une intervention de l'État, soit directement par des dépenses de R&D publique, soit indirectement (financement ou défiscalisation de la R&D privée) sont pour l'essentiel liées aux imperfections du marché.

La recherche est risquée : il est bien connu (Arrow 1962) qu'en présence de risque, un marché concurrentiel n'amène pas toujours les agents à mettre en œuvre la quantité optimale de ressources. L'État peut alors pallier cette imperfection du marché en favorisant une dépense de R&D plus proche de l'optimum social, et donc supérieure à la quantité d'équilibre. Ces phénomènes de risque sont accrus par de possibles effets d'antisélection. La valeur du projet innovant est non seulement incertaine mais, de plus, l'investisseur externe a des difficultés spécifiques à trier les bons projets des mauvais, du fait de la complexité de l'activité scientifique. Ceci peut accroître le sous-investissement privé. Guellec (2000) suggère que ceci est un problème particulier pour les petites entreprises : dans la recherche, l'innovateur ne peut offrir un « collatéral » au créancier, qui lui permettrait de récupérer une partie de sa mise en cas d'échec (un projet de recherche interrompu, contrairement à un bâtiment, n'est pas un actif vendable).

Il faut souligner cependant que, pour ce type de problème, l'action de l'État sous forme de financement de R&D n'est pas nécessairement la meilleure. Il s'agirait plutôt de construire un environnement plus propice à la prise de risque : favoriser l'émergence d'un capital risque, réduire les coûts fixes irrécupérables comme la taxe professionnelle ou les charges sociales,

mettre en place un droit des faillites qui permette de « rebondir » plus facilement, etc.

Les externalités : la R&D participe à la création d'un stock de connaissances qui diffusent dans la société (on l'a vu précédemment, car ce phénomène est au cœur des modèles de croissance endogène). Sur le plan macroéconomique, cela implique que la R&D a des externalités positives et une composante « bien public » qui fait que le taux de retour social est supérieur au taux de retour privé. Ceci suggère également que les investissements privés en R&D seront inférieurs à la quantité socialement nécessaire. De nombreux exemples de *success stories* dans l'innovation privée ont pris appui sur les épaules, souvent publiques, des recherches précédentes, pour reprendre l'expression bien connue (c'est l'effet *standing on shoulders* décrit plus haut).

La structure particulière des coûts de l'innovation, qui comprennent une forte composante de coûts fixes non recouvrables (*sunk costs*) fait que la couverture de ces coûts fixes par une agence publique peut être nécessaire pour que les décisions des agents privés présentent les caractères d'optimalité propres à un raisonnement marginal (Cohen et Klepper, 1996).

Néanmoins, là encore, l'action de l'État doit être sélective et centrée sur les recherches les plus aptes à stimuler une innovation cumulative (recherche fondamentale générant une innovation verticale, recherches aux applications multisectorielles, etc.).

L'horizon temporel : nombre d'innovations ne trouvent d'applications qu'à un horizon de temps qui n'est pas toujours compatible avec celui des entreprises. Ce phénomène peut être renforcé par des formes de gouvernance qui mettent l'accent sur des exigences à court terme de l'actionnariat, la fameuse pression du *RoE* (*Return on Equity*, rentabilité des fonds propres).

Des effets stratégiques : des objectifs relevant de politiques industrielles stratégiques peuvent justifier une intervention de l'État. Dans certains cas, cela peut l'amener à accroître les dépenses en R&D. Citons quelques raisons :

- il y a un effet cliquet dans l'innovation, qui fait qu'un retard est difficile à rattraper. Un raisonnement en valeur d'option peut ainsi amener à conclure que le niveau optimal de R&D est supérieur au niveau produit par le marché et légitimer une intervention publique ;
- la R&D publique peut avoir un rôle de catalyseur pour attirer de la R&D privée, en particulier étrangère. Dans les enquêtes sur leur décision de localisation, les entreprises multinationales citent, parmi leurs dix premières réponses, la qualité du personnel de recherche (liée à l'éducation supérieure, mais aussi à l'existence de laboratoires publics), et l'accès à un stock de recherche publique (Kumar, 2001) ;
- la R&D est un élément de stratégie dans un cadre de concurrence imparfaite. Par exemple, une subvention à la R&D publique peut donner à

une entreprise nationale (en situation de monopole local) la valeur d'engagement modifiant la structure du jeu, obligeant ses concurrents à réagir à ses décisions (en suiveur). Ce mécanisme peut permettre des gains de bien-être national au détriment des pays concurrents (Brander et Spencer, 1983). Notons néanmoins que la littérature à ce sujet reste surtout théorique et peu convaincante sur le plan empirique. Les résultats sont sensibles à la structure de la concurrence et de l'information. Ils ne permettent pas de recommandations générales quant à la politique publique⁽¹⁾.

Soulignons ici que ces politiques stratégiques ne sont pas une garantie de succès : l'État n'est pas toujours le plus éclairé des stratèges industriels. En outre, à moins de vouloir attirer par des politiques de R&D des centres de recherche d'autres pays européens – et la théorie montre que ces phénomènes à la *Brander et Spencer* en jeux répétés sont collectivement coûteux – ces politiques devraient être menées au niveau européen.

1.2. Les objectifs non directement ou non exclusivement économiques

Si l'angle d'approche de ce rapport est la R&D pour la croissance, rappelons néanmoins des objectifs plus généraux d'une politique de recherche. Certains participent indirectement à la croissance, mais plus généralement au bien-être.

La recherche, garante de l'indépendance. La R&D est nécessaire pour des raisons non économiques (indépendance nationale). Bien évidemment, ces aspects ne sont pas pris en compte dans la décision individuelle d'investir en R&D. L'engagement de l'État dans des secteurs militaires ou dans des applications civiles stratégiques (énergie) est nécessaire. Les formes de son intervention (directe, par des commandes publiques, par des aides à des centres privés, etc.) restent une question ouverte.

La recherche au service de l'intérêt général. La R&D publique apporte de l'expertise au public (associations de consommateurs, d'usagers, d'environnementalistes, etc.), mais plus encore, peut-être, au gouvernement. L'intérêt économique peut en être immense. Une expertise indépendante peut éviter des captures d'institutions ou des erreurs stratégiques coûteuses pour la société. Ceci plaide pour un financement public d'agences scientifiques dans des domaines comme la sécurité ou encore la santé, mais aussi dans d'autres sciences : une bonne politique économique est un déterminant

(1) Si la structure de concurrence est de type Cournot (en quantités) l'entreprise surinvestissant en R&D accroîtra son profit (stratégie de type « *top dog* »). L'inverse se produira en cas de compétition de type Bertrand (par les prix), et l'entreprise sous-investira en R&D (stratégie de « *puppy dog* »). Ainsi, pour se rapprocher du niveau socialement optimal, l'État devrait dans un cas taxer la R&D privée, et dans l'autre la subventionner... En pratique, il est bien difficile de déterminer si un marché se caractérise par une concurrence de type Bertrand ou Cournot.

majeur de la croissance d'un pays, comme il apparaît clairement dans les comparaisons internationales (voir Barro et Sala-i-Martin, 2004). Si la recherche en économie permet d'améliorer significativement cette politique, son taux de retour social sera très élevé.

La recherche au service de l'environnement et de la santé. Si peu de lignes sont consacrées à ces grands objectifs assignés à la recherche dans ce rapport, c'est parce que leur légitimité est évidente. L'intervention publique est nécessaire lorsque les gains pour la société sont importants, alors que les incitations données par le marché pour mettre en œuvre l'innovation sont faibles (effet « surplus du consommateur » décrit précédemment). Les biais dans la décision des laboratoires pharmaceutiques de privilégier des recherches sur des créneaux rentables plutôt que de s'attaquer aux principaux fléaux de la planète en termes de mortalité⁽²⁾ illustrent un rôle possible de la recherche publique. La qualité de l'environnement a un impact considérable sur la santé, mais aussi, et plus généralement, sur le bien-être des agents. Le marché ne fournit pas toujours les incitations nécessaires. Le seul exemple du réchauffement climatique, vis-à-vis duquel la seule solution possible passe par le progrès technique, comme l'a souligné un récent rapport du CAE, souligne la responsabilité de l'État pour organiser au mieux l'acquisition des connaissances (Guesnerie, 2003).

Sur ce plan, la théorie microéconomique montre que l'État doit assurer la mise en place de solutions qui risquent de ne pas émerger spontanément des forces du marché (Henry, 1987 et Salanié, 1999). Le récent avis de la Commission Coppens sur la charte de l'environnement envisage d'ailleurs l'inscription de tels devoirs de l'État dans la Constitution française, à travers la définition proposée du principe de précaution⁽³⁾.

(2) Ou aux « maladies orphelines », qui ont peu de malades. Pour ces dernières, un effort public est donc nécessaire, mais il est également possible d'inciter les entreprises à mettre au point et à commercialiser des médicaments destinés à traiter des maladies rares. À la suite des États-Unis en 1983 (l'*Orphan Drug Act*), le Japon puis l'Australie ont ainsi adopté une législation sur les médicaments orphelins. Ce mouvement a atteint l'Europe en 1999, avec l'adoption par le Parlement européen du Règlement sur les médicaments orphelins. Suite à l'adoption de la loi, un comité nommé COMP (le Comité pour les médicaments orphelins) a été créé afin de passer en revue les candidatures pour les médicaments qui ont souhaité l'appellation d'« orphelins » en Europe. Ces médicaments, une fois retenus comme tels, auront des coûts réduits pour toutes les étapes de la procédure centralisée de mise sur le marché à l'Agence européenne d'évaluation des médicaments (EMA). Plus encore, l'une des incitations principales incluse dans la loi pour l'élaboration des médicaments orphelins est l'exclusivité commerciale pour une période de 10 ans après l'attribution de l'autorisation de mise sur le marché. Durant cette période, des produits similaires directement concurrents ne peuvent être commercialisés. Cette exclusivité est un avantage concurrentiel conséquent, dont ne peuvent bénéficier les médicaments courants.

(3) « Quand un risque de dommage grave ou irréversible à l'environnement ou à la santé a été identifié, sans qu'il puisse être établi avec certitude en l'état des connaissances scientifiques, l'autorité publique met en œuvre un programme de recherches et prend les mesures provisoires et proportionnées pour y parer ».

La recherche au service de la culture. Cette acquisition de connaissances touche le domaine culturel. Il forme une part importante du capital humain, qui a un impact certain sur la croissance. Mieux connaître la société, son histoire, est une exigence des sociétés, et la culture devient un besoin rapidement élémentaire, une fois le minimum vital acquis.

L'État doit ainsi jouer un rôle de premier plan dans une recherche apportant des bénéfices non directement marchands à la société. Ceci ne signifie pas qu'aucune mesure ni analyse de type coûts/bénéfices ne doit être menée dans ces secteurs. D'abord, une recherche de haut niveau en histoire, littérature, sciences humaines est réalisée par une plus grande implication du secteur marchand, que ce soit par les fondations ou le mécénat. Ensuite, la culture rencontre elle-même une demande solvable, comme le montrent les succès de grandes expositions ou les activités commerciales des musées nationaux. Enfin, il y a complémentarité entre les avancées de la Recherche-Développement. Il s'agit de faire en sorte de mieux la comprendre, pour la renforcer. Ce serait une grave erreur de la partitionner : un grand centre de recherche mondial ne peut être une ville dortoir.

1.3. Les limites de l'intervention publique

Ces justifications à l'intervention de l'État ne doivent pas faire oublier le revers de la médaille que nous indique la théorie : le marché ne fait pas toujours les bons choix sur le plan collectif, mais il n'est pas non plus certain que l'État en soit capable. De ce point de vue, si elle légitime l'intervention publique, la théorie économique plaide pour en faire un usage raisonné.

En effet, les arguments ci-dessus quant à la légitimité de cette intervention reposent sur une double hypothèse. Celle d'abord que l'État est un planificateur bienveillant qui va tenter d'ajuster le niveau de R&D à un niveau socialement optimal, selon les secteurs. Or, à l'évidence, les aides à la R&D industrielle n'ont pas toujours correspondu à cette hypothèse (dans un passé pas si lointain, des directions entières du ministère de l'Industrie étaient calquées sur la structure de quelques « champions nationaux » que ce ministère était chargé de soutenir). La littérature en économie politique et celle sur les « captures » des institutions nous obligent à un certain réalisme en ce domaine.

Deuxièmement, l'État n'est pas particulièrement bien informé. Pour atteindre le niveau de R&D socialement optimal, il doit identifier les externalités, les mesurer, et s'assurer que les bénéfices vont bien à la société dans son ensemble. Là aussi, on peut douter qu'il en ait les moyens, d'autant plus qu'il y a parfois asymétrie informationnelle avec les entreprises. Bref, l'intervention de l'État dans la R&D pour remédier aux « défaillances de marché » suppose qu'il n'y ait pas défaillance du gouvernement.

L'évaluation de ces bénéfices, surtout s'ils sont non marchands, est difficile, tant existe le risque d'une myopie de l'État et de capture des institutions. Au moins devrait-on évaluer correctement les coûts. Or ce n'est pas le cas actuellement, et il ne semble pas que les choix démocratiques se fassent en situation informée. De ce point de vue, la comptabilité au coût réel de la recherche, proposée par exemple dans les travaux de Futuris et dans le récent rapport de Christian Blanc, doit être reprise et généralisée dans les EPST et l'université, comme c'est le cas dans des pays du nord de l'Europe (Blanc, 2004 et Futuris, 2004)⁽⁴⁾.

1.4. Le périmètre d'intervention de l'État

Globalement, les sections précédentes nous disent que l'action de l'État doit principalement porter là :

- où les connaissances ont des effets cumulatifs et sont source d'une innovation verticale sur laquelle s'appuieront d'autres innovations, fussent-elles à plus long terme ;
- où les signaux du marché ne donnent pas de bonnes incitations au secteur privé, alors que les gains collectifs sont importants ;
- où la recherche peut améliorer la gouvernance, que ce soit en apportant à l'État une information essentielle, ou bien en garantissant son autonomie vis-à-vis d'autres entités, nationales ou étrangères.

Ceci plaide pour des moyens publics axés sur la recherche fondamentale, et sur une recherche technologique susceptible d'être utilisée de manière transversale et cumulative. Ceci plaide également pour une recherche publique concentrée dans des domaines où les gains collectifs sont importants (environnement, santé dans des secteurs où la demande n'est pas directement solvable, etc.).

La recherche doit participer à la croissance au sens large. Le champ de l'intervention publique est légitime pour couvrir l'ensemble des activités ayant une valeur économique, y compris la culture et les loisirs⁽⁵⁾. Dans une approche en termes de coûts et bénéfices, il est nécessaire de prendre en compte des bénéfices non directement marchands. Ainsi, le champ

(4) Il est troublant de voir combien les chercheurs français ont l'impression de « s'autofinancer »... parce que quelques travaux contractuels leur permettent de couvrir une infime partie, visible, de leur coût, réel, pour le contribuable (la masse salariale des organismes de recherche étant perçue comme une manne céleste).

L'opération Futuris réunit des acteurs venant d'environnement très divers avec l'objectif de favoriser le développement de la recherche et de l'innovation au bénéfice de la société. Site : <http://www.operation-futuris.org>.

(5) Rappelons le point de vue de Griliches (1994) : la productivité n'est pas synonyme de bien-être, de même que l'argent ne fait pas le bonheur (mais en est tout de même un assez bon substitut, Griliches citant sur ce point George Bernard Shaw). Il faut que les ressources libérées par l'innovation trouvent à s'employer de manière adéquate dans d'autres activités ayant une valeur économique (ce qui comprend les loisirs).

d'intervention de l'État couvre légitimement les recherches en sciences humaines, sociales et artistiques. Mais dans ces secteurs, une part importante des bénéfices pour la société passe par la percolation des activités de recherche à travers l'enseignement (effet « capital humain »). On voit mal, pour cette raison, ce qui justifierait dans ces domaines l'existence d'une recherche extérieure à l'université.

1.5. Quel niveau d'intervention de l'État ?

Selon les principes de l'économie publique, l'État devrait intervenir pour que les dépenses de R&D atteignent un niveau socialement optimal, où le coût marginal pour la société correspond aux bénéfices sociaux marginaux. La détermination du niveau d'intervention de l'État nécessite des estimations empiriques, en particulier sur les taux de retour, privés et sociaux, des dépenses en R&D.

Les taux de retour privés de la R&D : la façon la plus répandue de mettre en parallèle les coûts et les bénéfices des dépenses de R&D en termes de croissance est de mesurer les taux de retour, ou encore l'élasticité de la production aux dépenses de R&D. Sur ce point, une littérature considérable existe, qui exploite la variabilité statistique entre pays, périodes, secteurs, ou entreprises. Il convient alors de distinguer le taux de retour privé de la R&D de son taux de retour social.

La plupart des travaux qui mesurent les taux de retour des investissements en R&D trouvent des taux de retour privés élevés. Les études empiriques les plus complètes suggèrent un taux de retour de la R&D privée de l'ordre de 10 à 15 %. Il atteint 30 % dans certaines études (Hall, 1996). Comment expliquer alors un investissement privé en R&D faible, par exemple dans des pays comme la France, si les taux de retour sont si élevés ?

Les explications avancées sont multiples :

- l'aversion des entreprises au risque, en particulier des PME. Un taux de retour moyen élevé ne suffira pas à susciter l'investissement, si, comme c'est le cas dans certains secteurs, seul un infime pourcentage des recherches donne lieu à une exploitation commerciale ;
- le temps de latence est parfois très long, peu compatible avec les exigences du marché et celles de l'actionnariat ;
- il faut que la propriété de l'innovation soit bien définie pour que l'investisseur en R&D récolte les fruits de ses dépenses, mais aussi que les différents mécanismes de propriété intellectuelle fonctionnent bien et avec des coûts réduits.

Le taux de retour social de la R&D : les taux de retour sociaux, qui tiennent compte des externalités positives, des effets de *spillover* (ou de diffusion), sont jugés sans ambiguïté plus élevés que les taux de retour privés (Griliches, 1998). Les études empiriques trouvent des taux de rendement très élevés, en

général de l'ordre de 25-30 %, mais ils peuvent être supérieurs si l'on considère des mesures plus larges des bénéfiques (Salter et Martin, 2001).

1. Les mesures empiriques des taux de retour de la R&D des entreprises

La littérature empirique sur les effets de la R&D des entreprises repose généralement sur des travaux dans lesquels les performances des entreprises sont régressées sur divers facteurs (intensité capitaliste, système d'incitation interne, etc.) parmi lesquels les dépenses de R&D. Cette littérature conclut que l'investissement en connaissances à travers la R&D privée a un impact significatif sur la croissance (de même que le système de rémunération au mérite et l'organisation interne des entreprises). C'est la conclusion à laquelle arrivent des travaux de synthèse tels que OCDE (2004) ou Freeman (2003).

Les travaux sur des échantillons d'entreprises mettent en évidence des effets de *spillover* importants. Par exemple, les travaux de Jones et Williams (1998) sur les externalités de la R&D privée soulignent l'ampleur des externalités entre entreprises (la recherche des entreprises est utile aux industries d'aval en particulier). Si les taux de retour à l'entreprise qui effectue de la R&D sont souvent de l'ordre de 17 à 25 % (en tenant compte des externalités), le taux social de retour sur la R&D des entreprises serait de l'ordre de 80 à 100 %.

Ces chiffres sont-ils réalistes et adaptés au cas de la France ? Il est vrai que la plupart des études portent sur des échantillons américains. Néanmoins, dans la mesure où ce pays est en général sur la « frontière technologique », on peut penser que les retours sur les investissements en R&D, qui permettent une assimilation de la recherche de pointe, sont plutôt plus élevés ailleurs. Griffith et al. (2000) trouvent des taux de retour social de 55 % pour la France contre 42 % pour les États-Unis, la différence s'expliquant par la situation de « suiveur » de la France, qui bénéficie donc de *spillover* internationaux et peut ainsi « absorber » de l'innovation américaine.

Des taux de retour sociaux aussi élevés justifieraient des investissements élevés dans la recherche, mais aussi que l'État intervienne pour encourager les dépenses de R&D au-delà du niveau atteint par les seuls mécanismes de marché. Néanmoins, la détermination du niveau optimal de R&D pour la société reste fragile. La nécessité d'accroître les dépenses est même contestée par certains travaux. Ainsi, Comin (2002) pense que les travaux classiques sur l'effet de la R&D sur la croissance attribuent abusivement aux dépenses de R&D des effets analogues aux pratiques managériales et organisationnelles, ou encore à l'accumulation de connaissance exogène à la R&D (*learning by doing*). Le taux de retour de la R&D serait en fait faible. Les investissements en R&D ne seraient, selon lui, pas responsables d'une part importante de la croissance de la productivité aux États-Unis et, globalement, il n'y aurait pas sous-investissement en R&D par rapport au niveau socialement désirable aux États-Unis.

Quelles conclusions pratiques tirer de ces calculs ? Sur le plan empirique, on trouve nombre de travaux qui concluent à des taux de retour très élevés, en particulier si l'on considère les taux de retour sociaux. Ceci accrédi­terait la thèse qu'il est nécessaire que l'État intervienne pour accroître, directement ou indirectement, les dépenses de R&D. Si l'on prend, par hypothèse, un taux de retour privé de l'ordre de 15 % pour la R&D et un taux social de 30 % (ce qui semble conservateur au vu des résultats précédents, mais intègre pour partie la critique de Comin, 2002), sous l'hypothèse qu'il existe un gradient de projets dont le taux de retour décroît selon un taux uniforme, l'action optimale de l'État serait d'amener à doubler les dépenses de R&D par rapport à ce qu'effectue le secteur privé. C'est plus ou moins la situation française, où, directement et indirectement, l'État finance près de la moitié de la R&D.

Le *benchmarking* suggère que l'effort actuel de R&D privé est insuffisant en France, au regard des taux de retour observés dans la plupart des pays, qui ont pourtant un effort de R&D privé supérieur. Le niveau de R&D public se situe, lui, dans la moyenne mondiale. Globalement, si la France est dans la moyenne européenne, c'est du fait de pays qui sont encore dans une phase de rattrapage technologique (Barré et Paillard, 2003 et Aghion et Cohen, 2004). Les mesures du taux de retour des dépenses de R&D publique sont moins convaincantes que celles de la R&D privée. Pour partie, cela vient du fait que la recherche publique se concentre sur des connaissances qui sont plus difficiles à mesurer et dont les effets se font sentir à plus long terme. Il est donc difficile de dire, en l'état actuel des connaissances, si un accroissement des dépenses de R&D publique est légitime en rapport au PIB, étant entendu que l'effort relatif doit être maintenu, ce qui implique des accroissements en termes absolus.

2. Les liens entre financements de la recherche et recherche

Plusieurs formes d'intervention publique participent à l'accroissement du stock de connaissances et à l'innovation, et à la R&D pris dans un sens large. On peut distinguer les investissements directs du secteur public dans la recherche scientifique, le financement des activités de recherche à l'université pour favoriser la formation de capital humain, les bourses aux étudiants... Une autre voie est de subventionner les dépenses de R&D privée. Ceci peut passer par des subventions directes, éventuellement ciblées sur des secteurs particuliers, ou par une défiscalisation, générique ou modulée selon le type d'entreprise. Des politiques périphériques ont également un rôle important sur l'investissement en R&D (politiques de propriété intellectuelle, politique de la concurrence dans des industries comme les télécommunications et l'industrie pharmaceutique, politique de défense nationale dans le secteur militaire par exemple).

2.1. Les aides actuelles à la recherche privée

Les objectifs de Lisbonne (3 % du PIB consacré à la R&D) ne peuvent se réaliser sans un développement important de la R&D privée, pour l'instant limitée à 1,1 % du PIB en France et très inférieure à ce qui est observé dans les autres pays développés.

La R&D des entreprises privées est financée pour environ 15 % par des moyens d'origine publique (chiffres MJENR moyens sur les dernières années). Les financements publics de la R&D des entreprises passent par les contrats militaires et civils liés à l'exécution des grands programmes technologiques pour l'essentiel, mais aussi par des financements d'agences (du type ANVAR), et des aides sous forme de prêts (Banque des PME, Caisse des dépôts). Ces chiffres ne tiennent pas compte du crédit d'impôt en faveur de la recherche (CIR) qui, s'il correspond du point de vue économique à une subvention, n'est pas compté dans les financements publics sur le plan budgétaire⁽⁶⁾. En 2001, ce crédit d'impôt a représenté 520 millions d'euros et a bénéficié à un peu plus de 2800 entreprises (voir plus loin). Environ 80 % des aides publiques vont à de grands groupes qui réalisent, il est vrai, l'essentiel des activités de R&D en France. Un peu plus de 10 % des aides publiques vont aux PME qui ne réalisent que 8 % de la recherche.

La comparaison des soutiens publics français à la R&D privée à ceux des autres pays est difficile, étant donnés les contours flous des programmes militaires et des commandes publiques. Il semble que la France est dans une position plutôt basse en matière d'aides directes et de commandes publiques, qui ont considérablement diminué depuis dix ans. À niveau de dépense publique donnée, les financements publics vont plus vers la recherche effectuée dans les entreprises aux États-Unis qu'en France, qui consacre surtout ses moyens à une recherche effectuée dans les institutions publiques.

La plupart des pays de l'OCDE utilisent des crédits d'impôt ou d'autres formes de défiscalisation des dépenses de recherche des entreprises. Certains, comme l'Espagne, le Portugal, l'Australie, le Canada ou la Corée, défiscalisent ainsi une grande partie des dépenses de R&D. Les Pays-Bas, l'Italie ou la Norvège ont également des taux de défiscalisation très élevés, mais pour les petites et moyennes entreprises seulement. La France est parmi les pays où la défiscalisation est faible, mais dans une position comparable aux États-Unis en ce qui concerne le coût après impôt d'une dépense de R&D (OCDE, 2003).

(6) Nous proposons un traitement agrégé de toutes ces aides (voir plus loin).

2.2. Les aides à la recherche privée : motifs, types et effets

Citons trois motifs à l'intervention publique, parmi plusieurs (Duguet, 2003) :

- *inciter à l'innovation*. L'État peut avoir pour but d'accroître le taux de rémunération de la R&D privée, par exemple en garantissant que les bénéfices resteront pour partie à l'innovateur, par un système de brevet ou de licence. Une défiscalisation peut également correspondre à une volonté de rétrocéder à l'entreprise une part des externalités générées par l'innovation, jouant ainsi un rôle incitatif ;
- *réduire le coût fixe de l'innovation* : cas des subventions ;
- *corriger un rationnement du crédit*. Dans la mesure où, selon l'OCDE (2004), la part de l'apport des marchés financiers, et plus encore du capital risque, est faible dans le financement de la recherche privée en France, il y a sans doute une action à mener dans ce sens.

On peut regrouper en deux catégories les différents dispositifs d'aides à la disposition de l'État pour soutenir les projets innovants des entreprises :

- les aides dites *ex ante* peuvent bénéficier à toute entreprise engageant un effort de recherche. Les aides ne tiennent pas compte de l'issue de la course à l'innovation (d'où leur appellation : *ex ante*). Il peut s'agir de subventions directes ou d'exonération fiscale (le crédit impôt recherche entre dans cette catégorie, même s'il suppose que l'entreprise fasse à court terme des bénéfices pour en profiter) ;
- les aides *ex post* ne récompensent que celles qui innovent véritablement. L'aide *ex post* récompense les seuls gagnants de la course à l'innovation. Selon cette catégorisation, très schématique, les mesures en faveur de stock-options sont des aides *ex post*.

Si l'on examine les résultats des mesures, il apparaît que, de manière générale, les aides assises sur l'effort privé apparaissent plus incitatives que les simples abondements. Guellec et Van Pottelsberghe (2000) et Lash concluent à un effet faible, mais positif, des aides directes pour partie directement proportionnelles à l'investissement. Ainsi les travaux de la Direction de la prévision (2002) suggèrent que les subventions à la recherche accordées en France seraient moins efficaces que dans le reste de l'OCDE, car insuffisamment conditionnées à l'effort privé.

Ces travaux plaident également pour des aides *ex ante*, plus efficaces que les aides *ex post*. Pour un même impact sur l'activité de recherche, les aides *ex post* auraient un coût budgétaire plus élevé. Les aides touchant l'ensemble des entreprises en proportion de leur effort de R&D (comme le crédit d'impôt recherche) seraient, selon ces travaux, plus efficaces que les avantages ne bénéficiant qu'à celles qui remportent la course à l'innovation (comme une fiscalité avantageuse pour les *stock-options*).

2. Les aides à la recherche en France

1. Source européenne

PCRD : programmes communautaires de recherche et développement

Eurêka : semi-conducteurs

COST : coopération scientifique et technique

Grands projets : Ariane 5 (ASE, Agence spatiale européenne), CERN (nucléaire)

2. Source nationale

FNS : fonds national de la science, recherche fondamentale,

FRT : fonds de la recherche technologique

FPR : fonds des priorités de recherche (150 millions d'euros) pour les fondations

Financement des ERT : équipes de recherche technologique

ATIPE : actions thématiques incitatives sur programme et équipe

ACI : aide à l'émergence de jeunes équipes

3. Actions incitatives des ministères techniques

PREDIT : transports terrestres

RGC&U : génie civil et urbain

PUCA : urbanisme, gestion urbaine, architecture et construction

Ligne budgétaire : sciences du vivant

ATOUT : diffusion des techniques

CIR : Crédit impôt recherche, 519 millions d'euros en 2003, soit pratiquement autant que l'appui direct de l'État (335 millions du BCRD et 197 millions du FRT)

4. Aides locales

Régions, CCI

Néanmoins, les aides *ex ante* peuvent se révéler inefficaces si elles n'empêchent pas les effets d'aubaine. En l'absence de contrainte de financement, les subventions directes n'ont alors aucun effet, et viennent simplement se substituer à l'effort privé si elles ne sont pas conditionnées à cet effort.

3. Les contrats CIFRE : conventions industrielles de formation par la recherche

1. Le principe

Les conventions CIFRE associent autour d'un projet de recherche, qui conduira à une soutenance de thèse de doctorat, trois partenaires : une entreprise, un jeune diplômé (Bac + 5), un laboratoire implanté dans une université, une école, un organisme public de recherche ou un centre technique.

L'entreprise (sont exclus les associations, les établissements publics, les GIP...), doit être de droit français. Elle signe un contrat de travail à durée indéterminée ou déterminée de trois ans et verse au doctorant un salaire supérieur ou égal à 20 215 euros (salaire annuel brut). Pendant les trois ans que dure la convention, l'entreprise se voit attribuer une subvention forfaitaire annuelle de 14 635,12 euros, que lui verse l'Association nationale de la recherche technique (ANRT), responsable de la gestion et de l'animation des conventions CIFRE, pour le compte du ministère chargé de la recherche.

Pour qu'une convention CIFRE puisse être mise en place, il faut au préalable que l'ANRT donne son accord en fonction de deux critères :

- un critère technico-économique : une expertise effectuée par le délégué régional à la recherche et à la technologie (DRRT) de la région de l'entreprise rend compte de la santé financière de l'entreprise, de son implication effective et de sa capacité à donner une formation industrielle au doctorant ;
- un critère de pertinence du sujet. Deux expertises scientifiques jugent de l'adéquation entre le sujet proposé, la formation doctorale et la qualité de l'équipe de recherche. Le sujet doit notamment faire partie d'une volonté de développement de l'entreprise et être directement lié à son domaine d'activité.

L'instruction du dossier dure généralement environ deux mois.

2. Les chiffres

Depuis la création des conventions CIFRE en 1981, plus de 10 000 doctorants en ont bénéficié. Chaque année, 1 000 contrats sont signés. Une forte proportion des sujets concerne les sciences pour l'ingénieur. Les domaines les plus représentés sont : l'informatique (14 %), la chimie (11 %), la physique (10 %), l'électronique (7 %) et l'agro-alimentaire (6 %). En 1999, 18 % des dossiers concernaient les sciences humaines et sociales, avec une forte poussée dans le domaine juridique (5 %).

Les laboratoires situés en Île-de-France accueillent 30 % des thésards CIFRE. Viennent ensuite les régions Rhône-Alpes (16 %), Midi-Pyrénées (8 %) et Provence-Alpes-Côte d'Azur (7 %). La même répartition géographique se retrouve pour les entreprises : 70 % des doctorants CIFRE ont effectué, ou effectuent, leur contrat dans des entreprises localisées dans les quatre régions précédemment citées : Île-de-France (45 %), Rhône-Alpes (12 %), Provence-Alpes-Côte d'Azur et Midi-Pyrénées (6 %).

Une part importante des demandes provient des sociétés de services. Parmi celles-ci, nous trouvons : 28 % de SSII, 17 % de consultants, 14 % de SRC et 13 % de bureaux d'études techniques.

Plus de 80 % des entreprises déclarent avoir bénéficié, dès l'issue de la convention, de retombées scientifiques et/ou industrielles immédiates. Pour le doctorant, dans 92 % des cas la thèse a été soutenue.

3. Les résultats

Lorsque le contrat CIFRE se termine, deux tiers des thésards obtiennent un poste en entreprise (dont 40 % environ dans l'entreprise CIFRE), 10 % travaillent dans la recherche publique, 6 % effectuent un post doctorat, et environ 14 % sont à la recherche d'un emploi.

Globalement, 60 % des « anciens CIFRE » commencent leur carrière dans une fonction « recherche ». Ils sont 30 % dix ans après.

Au total, l'outil fiscal à favoriser pour les entreprises semble être celui d'aides conditionnelles *ex ante*.

2.3. Financement public de la R&D : complémentarité ou substitution avec le financement privé ?

Une des raisons suggérées pour le faible impact visible des politiques publiques de R&D est dans de possibles concurrences entre recherche privée et publique, qui entraînerait alors des effets d'éviction. Ainsi Goolsbee (1998), par exemple, trouve qu'un des effets de la R&D publique entrant en concurrence avec la recherche privée serait un accroissement du salaire des chercheurs dans des domaines où la ressource qualifiée est rare. Des travaux récents permettent de moduler ce point de vue selon les types et les niveaux de financement publics.

Synergie ou éviction entre financement public et privé de la R&D des entreprises ? Les politiques d'aides à la R&D des entreprises ont fait l'objet de multiples évaluations. David et al. (2000) en recensent un grand nombre, dont certaines concluent à des effets d'entraînement des financements publics sur les financements privés, et d'autres à un effet de substitution.

Chaque dollar donné aux entreprises pour effectuer de la R&D résulterait *in fine* en 1,7 dollar dépensé en R&D : le travail de Guellec et van Pottelsberghe (1997) indique que le financement sur fonds publics de la R&D effectué par les entreprises aurait un fort taux d'entraînement. Néanmoins, cet effet dépend de deux limites importantes :

- il n'est élevé que dans le cadre de programmes stables dans le temps. Au contraire, des programmes soumis à des révisions fréquentes n'ont pas d'effets significatifs ;

- il n'est pas proportionnel. Il croît jusqu'à un seuil de financement public (évalué à 13 % des dépenses de R&D sur un échantillon de 17 pays), puis décroît. Sur l'échantillon de pays utilisé dans l'étude, au-delà d'un financement public de 25 %, les fonds publics tendent à se substituer à des fonds privés, mais il ne s'agit là que d'un chiffre moyen qui varie certainement entre pays et secteurs.

Les incitations fiscales ont un effet positif significatif sur les investissements des entreprises en R&D. Néanmoins, il y a une forte substitution entre incitations fiscales et aides directes à la R&D des entreprises, et l'accroissement des unes réduit les autres. Les impacts de financement direct de la R&D des entreprises sont plus pérennes que ceux des déductions fiscales, plus sujettes à des stratégies de court terme. Les résultats de Bloom et *al.* (2002) sur un échantillon de pays rendent plutôt sceptiques sur l'efficacité des mesures de défiscalisation des dépenses de R&D à court terme, mais plus optimistes à long terme. En contrôlant les effets spécifiques aux pays, ils trouvent une élasticité plutôt faible : une réduction de 10 % du coût de la R&D n'aurait comme effet que d'augmenter le volume de R&D de 1 % dans le court terme, mais à long terme l'effet serait proche de 10 %. Les travaux de David et *al.* (2000) sur les entreprises américaines rendent plus prudents, la complémentarité entre les financements publics (déductions fiscales) et privés semblant néanmoins plus fréquente que les substitutions.

Les études sur la France donnent également des résultats ambigus. Duguet (2003) conclut globalement à l'absence d'effets de substitution entre les subventions à la R&D aux entreprises et les niveaux de R&D. Néanmoins d'autres travaux concluent à la présence d'un effet d'éviction sur plusieurs années en France (Direction de la prévision, 2002).

Synergie ou substitution entre recherche effectuée dans les laboratoires publics et privés ? En ce qui concerne une éventuelle concurrence entre la R&D effectuée dans les laboratoires publics et la R&D privée, il y aurait un effet de substitution dans le domaine de la R&D militaire (Guellec et van Pottelsberghe, 2000). Ceci peut s'expliquer par une ressource limitée de spécialistes, qui ferait monter leurs salaires, phénomène décrit par Goolsbee.

Dans le domaine de la R&D civile, il n'apparaît pas de concurrence, mais pas non plus d'effet de synergie significatif entre R&D effectuée dans les laboratoires publics, et R&D privée (Guellec et van Pottelsberghe, 2000). Cette conclusion va à l'encontre de l'idée répandue que la R&D universitaire a un effet d'entraînement important sur la R&D privée (même si elle n'exclut pas que, en termes d'innovation, elle se traduise par des *spillovers* efficaces).

Il se peut certes que, localement, l'existence d'un fort pôle de recherche publique attire des investissements privés. Les pôles de recherche autour des

universités américaines ont, par exemple, montré leur performance dans l'irrigation du secteur des hautes technologies. En France, Autant-Bernard (2000) trouve des effets positifs (mais modestes) de la recherche publique sur la R&D privée, mais seulement à un niveau très local. Ceci apparaît dans les estimations empiriques réalisées sur des panels d'entreprises, au moins aux États-Unis (Freeman, 2003). Cependant, ces effets d'entraînement sur des cas précis ou au niveau local ne semblent pas se retrouver dans les statistiques au niveau d'une politique nationale.

Le fait que l'effet d'entraînement apparaisse peu pose, outre celle des relations entre recherche académique et industrie, la question de l'efficacité globale des budgets investis dans la recherche publique.

Une R&D publique ayant moins d'impact que la R&D privée sur la croissance ? En effet, de manière plus globale, certaines études empiriques suggèrent que la recherche effectuée par des institutions publiques a peu d'effet sur la croissance. Une des conclusions des travaux statistiques récents de l'OCDE est que « Les activités de R&D du secteur des entreprises semblent avoir un rendement social élevé, alors qu'on n'a pu établir aucune relation nette entre les activités de R&D et la croissance lorsque ces activités sont le fait d'organismes publics ou d'universités. Néanmoins, les analyses de régression ne permettent d'identifier ni certaines interactions éventuelles ni les retombées internationales. De plus, certaines activités publiques de R&D (notamment dans les secteurs de l'énergie, de la santé et de la recherche universitaire) peuvent à long terme déboucher sur des connaissances de base susceptibles d'avoir des retombées technologiques ». Des auteurs comme Keaney (1996) pensent également que la recherche publique a un impact peu significatif sur la croissance, et que la recherche qui a le plus d'impact est plutôt celle tirée par l'innovation (« baconienne ») que celle tirée par la curiosité (« newtonienne ») ou par le volontarisme étatique (« jeffersonienne »).

Ces travaux critiques sur les effets de la R&D universitaire reposent souvent sur des statistiques fragiles. Ils semblent contredits par les nombreux cas où, aux États-Unis au moins, des travaux universitaires ont essaimé dans des entreprises novatrices. Le faible impact dans les statistiques nationales de la R&D publique vient peut-être qu'elle vise souvent des domaines où l'effet en termes de croissance est indirect, diffus et tardif, par rapport à une R&D privée orientée vers des développements technologiques dont l'impact est davantage visible sur des séries statistiques limitées. Les problèmes de données, ou encore le délai de retour d'une recherche académique plus fondamentale, peuvent expliquer que les dépenses de R&D publique apparaissent peu dans les résultats statistiques. Adams (1993) trouve par exemple des retours au bout de dix à vingt ans pour la recherche académique. D'autre part, comme le note l'OCDE, certaines externalités sont mal prises en compte dans les bénéfices. Par exemple, Tjissen (2000), sur un

échantillon d'entreprises hollandaises, trouve que 20 % des innovations industrielles reposent, au moins partiellement, sur une recherche effectuée par le secteur public, ce qui suggère qu'une partie des gains attribués à la R&D privée provient en fait de la R&D publique.

Il n'en reste pas moins que le différentiel d'impact apparent entre R&D publique et privée pose la question de l'instrument à privilégier par l'État qui souhaiterait accroître le niveau de R&D pour s'approcher de l'optimum social. Dans ce rapport, l'outil privilégié est de nature financière, en l'adaptant bien sûr aux situations et surtout aux objectifs : révéler, permettre, inciter.

Chapitre 3

Les axes d'évolution du financement de la R&D en France pour la croissance

Il ressort des pages qui précèdent un constat, une analyse et un guide pour l'action.

Le constat, c'est que le ralentissement de l'Europe n'est pas conjoncturel mais plus profond : technologique, économique, social et politique. L'insuffisance de la croissance en Europe, c'est (malheureusement) la preuve que le diagnostic a été le bon : celui du retard de Recherche-Développement dans l'innovation et dans l'utilisation, et aussi que les thérapies n'ont pas été assez vite et fortement mises en œuvre. Il faut donc concentrer les ressources, agir plus nettement dans les domaines les plus efficaces, avec les structures qu'il faut, et utiliser la finance comme un levier privilégié.

L'analyse, c'est qu'il ne pourra pas y avoir davantage de croissance en Europe si elle n'est pas tirée par la R&D, et pas plus de R&D sans davantage d'incitations et de moyens pour les chercheurs et leurs équipes, pour les entreprises et pour les régions. Pour les chercheurs, il faudra certes trouver plus de ressources, mais aussi des structures plus simples, plus transparentes et plus efficaces. Pour les entreprises, il faudra les aider à accroître la rentabilité de leurs efforts et à trouver plus de marchés et de ressources. Pour les régions, il faudra demander plus d'implication pour réunir et structurer des moyens suffisants, créer des lieux attractifs et participer aux investissements.

L'action, c'est une organisation plus claire de la politique de Recherche-Développement, en organisant les niveaux européens, nationaux et décentralisés, de manière plus rapide, plus fluide et plus lisible, et en utilisant les outils financiers. À l'instar de la politique industrielle, les évolutions récentes du monde et de l'économie européenne font que les grandes politiques colbertistes ne fonctionnent plus, en tout cas au niveau national. L'implication de l'État autour de « champions nationaux » n'est plus un modèle viable à long terme pour une politique industrielle. L'association « grandes entreprises-défense-État » ne fonctionne pas davantage pour relever les nouveaux défis de la politique de recherche. Le temps de l'innovation n'est pas celui du rattrapage. Il faut donc développer une logique de financement *ex ante* de la Recherche-Développement qui soit plus ouverte et plus souple,

donc se soucier davantage de la cohérence en amont des choix et de leur mise en œuvre, de la gestion et de l'évaluation des décisions prises. Révéler des préférences de la part des entreprises et des chercheurs, inciter à prendre les risques de la recherche, puis structurer des choix et les surveiller, tels sont les points majeurs d'une stratégie nationale de recherche incluse dans le cadre européen.

L'objectif Lisbonne-Barcelone de 3 % ne doit pas être vu seulement sur le plan quantitatif, mais aussi comme une démarche. Il instaure une pression au regard de tous, à l'intérieur et à l'extérieur de chaque pays. Il implique de profonds changements structurels, de nettes discontinuités dans les pratiques et dans les organisations. Il ne s'agit pas de « dépenser plus », en sollicitant davantage les entreprises ou les citoyens, sans revoir en même temps le système d'animation de la Recherche-Développement, par exemple en France. Plus d'argent, mais mal dépensé, ne permettra pas d'atteindre les objectifs fixés. Il sera, par construction, toujours insuffisant.

Les ordres de grandeur qu'impliquent les objectifs de Lisbonne montrent la limite, peut-être l'irréalisme, de raisonnements « mécaniquement quantitatifs ». Certains calculs montrent ainsi qu'atteindre les objectifs communautaires de R&D nécessiterait d'accroître le nombre de chercheurs de l'Union européenne d'un à deux tiers d'ici 2010, soit de 300 000 à 600 000 supplémentaires selon le taux de croissance du PIB. Une convergence avec les chiffres en vigueur aux États-Unis, en particulier en matière de dépense de R&D par chercheur, ne pourrait être atteinte que par une complète révolution des budgets et des statuts. Selon les scénarios de l'OCDE, il faudrait ainsi réduire le nombre de chercheurs publics de 125 000, accroître massivement les salaires et les budgets par chercheur, et parallèlement recruter de l'ordre de 630 000 chercheurs dans le secteur privé ! Accroître significativement le nombre de chercheurs dans l'Union européenne pour être cohérent avec les objectifs de Lisbonne suppose alors des efforts qui dépassent largement la forte expansion de la recherche observée aux États-Unis entre 1989 et 1997 (190 000 chercheurs supplémentaires), effort qui reste à ce jour inégalé. La recherche européenne absorberait l'essentiel des 32 000 docteurs en sciences et technologie, ce qui n'est pas nécessairement réaliste ni souhaitable, mais qu'elle attire aussi des chercheurs étrangers. Comme on le voit, nous sommes devant un ensemble de mesures qui nécessitent, outre des moyens financiers très importants, des changements plus profonds dans la régulation européenne et dans les organisations nationales. L'affaire n'est pas seulement quantitative.

Tout d'abord, la situation même des déficits publics fait que le développement de la recherche publique peut difficilement être à la hauteur des ambitions : l'Europe ne peut, à la fois, avec les règles actuelles, respecter le Pacte de stabilité et de croissance et l'objectif de Barcelone. Pour que le secteur privé vienne au secours d'objectifs aussi ambitieux, il faut modifier en profondeur ses incitations.

D'autre part, l'offre de chercheurs de qualité n'est pas totalement élastique. Là aussi, les incitations doivent être modifiées pour attirer les meilleurs en nombre suffisant, mettre fin à l'exportation de matière grise, attirer des talents. Les structures publiques doivent évoluer vers davantage de déconcentration. Elle leur permettra d'absorber des moyens et des effectifs supérieurs et de développer les interactions avec un secteur privé aux objectifs plus ambitieux. Pour cela, il faudra les doter de règles et de moyens de gestion modernes. Enfin, les entreprises, et plus particulièrement les PME, vont devoir gérer des opportunités, celles créées par des politiques européennes plus ambitieuses, mais aussi des bouleversements.

Le chiffre de 3 % proposé par Barcelone, en appui de la stratégie de Lisbonne, ne peut être obtenu dans le contexte actuel, *a fortiori* dans le temps imparti, sans des inflexions majeures qui reverraient profondément les règles et les structures. Derrière le « 3 % », c'est donc d'une inflexion stratégique majeure qu'il s'agit.

1. Révéler les préférences pour déterminer les axes stratégiques

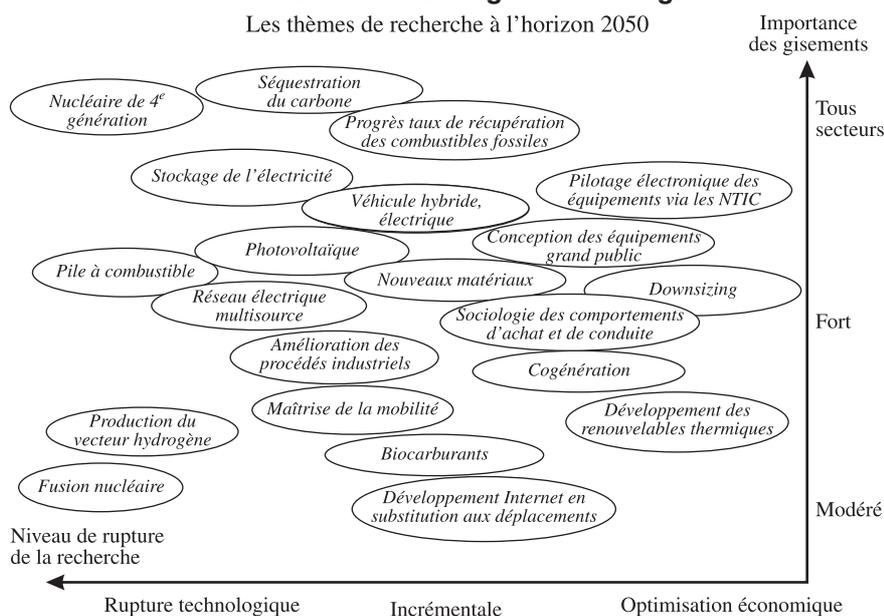
Savoir quoi chercher et où, est par nature, une des choses les plus compliquées du monde. Chacun a ses idées, ses intérêts, ses compétences, des évolutions et utilisations imprévues surviennent, et le hasard joue. L'État se situe le plus souvent en amont de nombreux choix, pour des raisons de sécurité du territoire, de défense de ses habitants, de protection de leur santé. C'est ensuite que se diffusent les avancées qu'il permet et finance, que s'étendent des logiques ou des organisations à d'autres domaines. Dans le contexte actuel, l'État continue d'être responsable des décisions en amont sur la sécurité et la santé, mais il peut être de moins en moins seul à les établir dans les situations complexes que nous vivons.

Comme ceci est illustré pour l'énergie (graphique 17), quand vient le temps de l'innovation, par différence à l'imitation, l'ensemble des possibles s'ouvre⁽¹⁾. C'est en particulier le cas des possibilités technologiques, donc d'une montée du risque des choix, au moment où le modèle tiré par la demande publique (*demand-technology public pull*) voit, au moins, diminuer son rôle moteur, où le client actif (le grand groupe, souvent

(1) Les experts le notent, qui parlent d'innovations de rupture, de procédé, de processus, ou qui étudient des technologies « capacitanes » (biotech et nanotech, voir Futuris, 2004) ou distinguent entre des technologies « incrémentales, de discontinuité ou de rupture ». Dans un tel contexte, il faut mettre en place des structures et des organisations qui permettent ces innovations. Il s'agit ainsi d'encourager la formation (qualité du système de formation et de recherche), les chercheurs, les entreprises (protection des innovations, soutien pour innover, notamment aux *start up*, financement et flexibilité de l'emploi).

public) qui participait à la conception et au financement des produits perd de son poids. Le temps de l'innovation va de pair avec la refonte des institutions nationales et la nécessaire mise en place des européennes.

17. Un exemple du champ des possibles : les nouvelles technologies de l'énergie



Pour cela, trois voies se présentent :

- celles du politique et de la formation, très en amont et qui ne sont pas l'objet de ce rapport (Aghion et Cohen, 2004) ;
- celle du Conseil stratégique ;
- et celle du financement budgétaire aux niveaux européen et national, en mettant l'accent sur les lieux de mise en œuvre de ces recherches et sur leur cohérence. Pour reprendre les mots de Aghion et Cohen, page 26 du rapport cité du Conseil d'analyse économique, il s'agit de « concevoir une théorie des institutions » appropriées « en relation avec la croissance », ce qui, selon eux, est « facile ». Nous verrons bien.

1.1. Au niveau européen, un Conseil stratégique de la R&D, avec des moyens de mise en œuvre

De manière générale, et à tous les niveaux, il faut obtenir un meilleur éclairage des enjeux et des pistes de la Recherche-Développement, mieux

connaître les tendances majeures qu'elle ouvre. En même temps, il faut se donner un espace de liberté pour mettre en œuvre les choix arrêtés, ce qui suppose de déterminer, d'entretenir et de protéger une enveloppe d'ensemble pour la recherche publique en Europe et en France.

1.1.1. Établir une stratégie européenne de R&D, avec des programmes et des enveloppes pluriannuels

Ceci implique de renforcer la structure européenne de recherche. Il lui revient de développer de grandes plates-formes technologiques, de financer les infrastructures lourdes de recherche qui, communes, pourront être mieux utilisées et, enfin, de coordonner les actions des États-membres.

L'idée de proposer un Conseil européen de la recherche, à vocation horizontale, devrait être soutenue. Il s'agirait d'une instance qui jouerait un rôle déterminant dans la définition des priorités de recherche et d'innovation. Elle favoriserait la coordination des politiques nationales et orienterait les financements qui correspondraient ainsi aux projets proposés par la société civile et par les acteurs privés. Le Rapport Sapir (2003) propose ainsi la création d'une agence pour la science et la recherche indépendante, qui pourrait s'inspirer des *agencies* américaine (NSF), britannique et scandinave. Essentiellement tournée vers le financement, elle couvre l'ensemble des sciences et fonde ses décisions sur des critères scientifiques, avec un mode de fonctionnement transparent basé sur la revue par les pairs. Elle doit rendre des comptes. Elle adopte une approche de type *bottom up*, finançant sur projets.

Cette nécessité semble partagée par d'autres experts, qui ont adopté cette vision pour la construction d'une politique universitaire européenne (Tabelini et Wyplosz, 2004). Ces différentes caractéristiques, en particulier être responsable de ses choix et rendre des comptes, correspond à ce qui est souvent jugé souhaitable pour l'ensemble des politiques européennes (Alesina et Perrotti, 2004). Une telle structure permettrait d'éviter « l'effet *sprinkler* » d'arrosage sans sélection, d'obtenir des effets critiques de recherche, et bien sûr de provoquer l'effet centralisateur national. La place des recherches technologiques (science de l'ingénieur), et par la même d'une évaluation certes scientifique, mais non purement académique, devrait y être précisée.

Les cinq questions que pose une telle structure sont sa composition, sa logique (*top down* ou *bottom up*), sa substitution ou son addition aux structures existantes, sa prise en compte d'éléments jugés essentiels par les pays et la nature de sa démarche.

Si l'on considère la composition, elle est ici souhaitée tripartite, avec des scientifiques bien sûr, avec des politiques, avec aussi des entrepreneurs. En

effet, il s'agit de réunir en amont les capacités cognitives et sociales avec celles des décideurs.

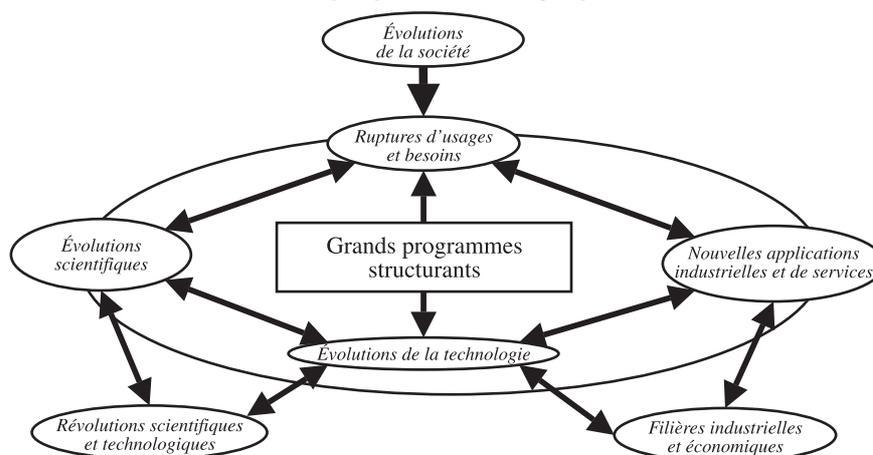
Pour ce qui concerne la logique, la proposition ici faite est *top down*. Il est en effet préférable que le Conseil devienne une sorte de bras armé, capable d'exprimer rapidement des choix clairs, en tout cas des pistes nettes d'interrogation. L'approche *bottom up*, qui fait remonter les préoccupations, est la plus efficace dans la logique des plans d'action pluriannuels, mais le niveau stratégique ici dessiné est différent – sachant bien sûr qu'il est informé des avancées, des propositions et des questions des chercheurs. Il ne s'agit pas d'opposer, mais d'une utilisation différente des informations et des jeux d'acteurs. Ajoutons que, dans une optique financière, l'approche *top down* permettra de resserrer les pistes de recherche et d'accroître leur crédibilité. Le *top down* relève de la stratégie de l'Europe, qui doit définir ses choix majeurs, le *bottom up* relève de l'apparition/stimulation des problématiques dans la recherche. Ajoutons que le premier s'inspire évidemment du second et que, dans l'optique financière qui est la nôtre, la première a l'avantage d'envoyer des messages clairs et de déterminer des enveloppes.

Ensuite il ne paraît pas souhaitable que la structure européenne se retrouve dupliquée dans chaque pays. Il serait regrettable qu'elle se superpose aux structures nationales existantes, comme une « agence des agences ». Faire disparaître les agences installées ne sera pas forcément aisé, et la stratégie que recommandent Tabellini et Wyplosz (2004) pour remédier aux carences du système universitaire européen de créer des institutions européennes « à côté » des institutions existantes (tenues pour irréfutables) n'est pas sans problème. Elle doit, si elle est mise en œuvre dans la recherche, avoir pour objectif à terme de canaliser les moyens vers la structure européenne. Ceci veut dire en clair : réduire les crédits des institutions nationales redondantes, organiser une véritable sélection. On comprend qu'il s'agit là d'une option qui risque d'être plus conflictuelle que concurrentielle. Nous préférons faire jouer aux processus de financement un rôle dans la révélation des questions qui se posent et des structures qui semblent les mieux à même pour le faire. Ces informations seront traitées par les décideurs de la recherche, en Europe et dans les instances nationales, plutôt que d'instaurer une couche supplémentaire de décision.

En quatrième lieu, il faut se mettre d'accord sur les structures logiques autour desquelles les choix se feront. Il ne peut s'agir de domaines purement scientifiques, il ne peut s'agir non plus de terrains où l'Europe serait trop en retard : il convient de trouver une organisation qui mette sous tension un ensemble d'acteurs dans des groupes cohérents. Le concept de filière est trop imprécis et surtout insuffisamment « ramificateur ». D'où l'idée de partir de grandes problématiques stratégiques. Elles seraient au carrefour, avec les chercheurs, des évolutions scientifiques, avec les entrepreneurs, des ruptures technologiques et industrielles et, avec les politiques, des

besoins sociétaux majeurs, sans bien sûr que chacun se cantonne à son domaine⁽²⁾. Il paraît important de « penser » la démarche retenue, pour réunir effectivement les logiques scientifiques, industrielles politiques et sociales, et déterminer des facteurs clefs de succès, cette fois au niveau européen.

18. L'architecture des grands programmes structurants : une proposition analytique



Source : L. Gouzènes, ST Microelectronics.

A priori, il faut mettre l'accent sur des logiques à marchés importants, où des entreprises leaders dans différents domaines complémentaires joueraient des rôles décisifs, mais non uniques, où des espaces seraient retenus pour les mises en œuvre (par exemple les *clusters*), mais où il serait également clair que des logiques de répartition ou de « juste retour » ne pourraient pas fonctionner. Si l'Europe subventionne son agriculture, il est assez logique que ce soient les pays les plus agricoles qui en bénéficient ; si elle aide les pays et les régions les moins avancés, il est assez logique que ce sont les lieux les plus en retard qui seront aidés. Avec l'évolution actuelle du budget communautaire, avec les questions sur la PAC et celles sur l'élargissement, il paraît donc assez logique que les pays les plus avancés bénéficient

(2) Laurent Gouzènes, Directeur du Plan et programmes d'étude de ST Microelectronics a ainsi présenté à l'ANRT le 22 juillet 2004 une communication sur les « grands programmes structurants », où il compare les grands programmes du passé (Concorde-Airbus pour l'aéronautique, nucléaire civil, TGV, plan calcul, SECAM, minitel, Ariane) à des programmes européens : besoin social majeur, pas d'agent industriel dominant, champ d'innovation, poids des standards et des règles, échelle européenne. Il propose ainsi notamment la TVHD, le haut débit, la sécurité du territoire, l'automobile sécurisée, la santé en liaison avec les TIC.

d'aides et de programmes pour la recherche, et les régions les plus en retard d'aides et de programme pour les formations et les communications, sachant que leur fiscalité restera avantageuse. L'effet *sprinkler*, d'arrosage, si dangereux aux niveaux nationaux et régionaux, aura ici aussi toute... chance de s'exercer, d'autant que les enjeux sont considérables, mais il faudra y résister et trouver des réponses adaptées au niveau européen. En matière de concurrence et de nombre d'acteurs, c'est la *coopétition* de firmes, combinaison de la coopération et de la compétition, dans des projets (et non plus des monopoles publics nationaux). Ce sont ensuite les *clusters* (en français : grappes), éventuellement hiérarchisés, pour fédérer les recherches à la place du lien grande entreprise-organisme public. Ce sont enfin des agences spécialisées pour gérer en lieu et place des monopoles publics et des corps d'État⁽³⁾.

Il faut enfin, dans cette approche, tenir compte des choix jugés essentiels par chaque pays. Aucun d'eux ne peut accepter de voir déterminer ses choix stratégiques en matière de R&D sans avoir la possibilité de développer des décisions spécifiques, s'il les juge essentielles pour lui et non abordées par le Conseil. On pourrait ainsi dire que les choix du Conseil sont d'intérêt commun, et que des entités particulières traiteraient éventuellement, au niveau d'un pays ou de groupes de pays, d'autres choix, jugés stratégiques par tel ou tel. À l'évidence, il devrait s'agir ici de situations bien délimitées, sauf à perdre l'avantage du regroupement des efforts qui est recherché. Mais des majorités renforcées, ici aussi, peuvent avoir leur place⁽⁴⁾.

1.1.2. Le cas particulier de l'énergie

Il est en effet toujours possible que les choix stratégiques européens soient jugés trop lents ou ne pondèrent pas de la même manière les objectifs et les contraintes de chacun. Tel peut être le cas en matière énergétique. En effet, les effets conjoints de la croissance renouvelée, notamment chinoise, avec l'effet spécifique de l'urbanisation, de l'instabilité accrue dans les régions productrices de pétrole et des stratégies propres aux États-Unis (qui n'ont pas les mêmes échéanciers que l'Europe) peuvent conduire assez rapidement à un choc pétrolier significatif et surtout pérenne. Dans ce contexte, à horizon de quelques années, le prix du pétrole ne pourrait plus être arbitré (ou tempéré) par l'OPEP et deviendrait surtout lié à des mécanismes directs de marché. Il ne ferait alors que monter, mettant en danger la croissance européenne elle-même.

(3) Cette démarche fait ainsi aborder de manière très différente le thème de l'emprunt pour la recherche, en lui faisant préparer des grands plans, dont les modalités de financement seront abordées au cas par cas. Mais la préférence va au financement par grands projets, avec participations des entreprises, et soutien européen, direct et/ou par la BEI.

(4) Une telle possibilité peut être parfaitement retenue dans le domaine de la défense.

Dans ce contexte, une série de recherches pourraient être encouragées du côté de la production de l'énergie (nouveaux réacteurs, production d'hydrogène à partir de réacteurs nucléaires adaptés, travaux sur les déchets nucléaires, nouvelles énergies complémentaires, notamment solaires...) et de l'économie de l'énergie (moteurs hybrides pour les automobiles, à gaz pour les camions, logements et constructions plus efficaces...) notamment. Dans un tel cas, on pourrait concevoir des aides renforcées à la recherche et au développement en économie d'énergie. Selon certains experts, on pourrait réduire de 30 % la consommation énergétique dans les logements et les équipements ménagers (qui représentent 70 % de la consommation énergétique globale). Dans le même ordre d'idées, les véhicules hybrides et les camions et bus au gaz réduiraient de 40 % la consommation des transports routiers. À plus long terme, le nucléaire, la production d'hydrogène dans des réacteurs d'autre génération, ou les biocarburants, sont autant de voies d'avancées pour la mise en place plus active des recherches et des développements⁽⁵⁾.

Pour les particuliers, il serait bon d'étudier le coût de financement à taux zéro des équipements-logements avec des produits économes, et celui de véhicules hybrides. Ce financement de la demande finale serait un puissant aiguillon pour accélérer les recherches dans des domaines déterminants pour notre croissance.

1.1.3. Valider des budgets de R&D hors du Pacte de stabilité et de croissance

La conséquence majeure des difficultés et retards de la Recherche-Développement en Europe est une croissance faible, avec une politique monétaire qui ne peut agir, et des tensions budgétaires récurrentes. Des dépenses supplémentaires, soit directement à la charge du secteur public, soit indirectement par l'effet des aides et des subventions, ne peuvent que peser sur le déficit budgétaire, déjà contraint par une croissance modérée, en tout cas incertaine. En même temps, la Banque centrale européenne, dont l'action est délimitée par des objectifs en matière de prix, ne saurait baisser ses taux, pour adopter un *policy mix* plus agressif. Dit autrement, la politique européenne n'a plus de degré de liberté dans les domaines monétaires et budgétaires, au moment où elle se fixe des objectifs de croissance plus ambitieux.

Pour en sortir, il ne s'agit évidemment pas de « revoir le Pacte » sans se donner auparavant plus de cohérence dans la démarche. Si d'autres objectifs sont donnés à l'Europe, de manière à soutenir sa croissance à moyen terme,

(5) Selon certains calculs, en développant dans les dix grands pays du monde le nucléaire à hauteur de 65 % de l'électricité, on réduirait d'un tiers les émissions mondiales de CO₂. Voir aussi : « Contribution de l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie à la préparation de la Loi d'orientation et de programmation de la recherche », ADEME, note de travail, septembre 2004.

objectifs qui impliquent à court terme un creusement du déficit budgétaire, il faut revoir les règles. Il ne s'agit pas là de contradiction d'objectifs, mais plutôt de changement de calendrier. En tant que tel, il peut être parfaitement expliqué aux marchés et compris par eux. Mais il doit alors s'inscrire dans un plan d'ensemble, assorti de projets par grands domaines et par pays. Ceci est d'autant plus vrai qu'une solution de continuité apparaissait déjà, très nette, dans la stratégie de croissance de l'Europe. Se donner d'un côté un objectif de croissance (Lisbonne) avec un objectif chiffré (Barcelone), et d'un autre des conditions de réglage (Maastricht), sans passerelles entre les deux, c'est en effet créer un système qui ne peut fonctionner dans la durée. Aujourd'hui, la preuve en est administrée.

Pour avancer, nous proposons les quatre mesures suivantes :

- pour commencer, il faut que l'effort de Recherche-Développement soit, dans l'ensemble de l'Union, mesuré de la même manière (manuel de Frascati), tout comme l'innovation (manuel d'Oslo) (1994) ;
- ensuite, mettre « hors Pacte » les dépenses publiques nouvelles de R&D, dûment labellisées par une autorité européenne, le Conseil stratégique européen de la Recherche-Développement, en fonction de ces choix ;
- déterminer alors des enveloppes par pays : en liaison avec ce Conseil stratégique européen mentionné plus haut, des programmes seraient déterminés. Ils se verraient financés aux niveaux européen et nationaux et placés, pour ces derniers, dans les lignes spéciales par rapport aux contraintes du Pacte. Il sera également nécessaire de préciser les conditions de leur financement (ressources propres de l'Union ou garanties par elle) et de les affecter par pays sans « saupoudrer ». Il y aurait ainsi émulation et coopération entre pays, le tout en fonction des choix stratégiques européens ;
- ajouter à ces enveloppes les aides nationales : les mesures fiscales nationales de soutien à la R&D (CIR, déductions pour les fondations, plus celles détaillées plus loin), seraient également mises à part dans les situations budgétaires nationales. Il s'agit ainsi, dans le cas français, de prendre appui sur la LOLF pour mener à bien cet effort de mesure. Ce calcul sera ensuite utilisé dans les débats sur le Pacte de stabilité et de croissance, quand il s'agira de savoir comment les règles sont suivies et comment il serait souhaitable de les faire évoluer, en fonction de l'objectif de Lisbonne-Barcelone de soutien à la croissance à moyen terme. À tout le moins, il faut prendre en considération cette source spécifique de dépense nouvelle dans les appréciations des situations budgétaires des différents pays.

Prendraient effet ainsi, en parallèle aux mesures proprement européennes de soutien à la recherche et considérées – à juste titre – comme des investissements pour le futur, des mesures nationales présentées par chaque pays et validées par l'autorité compétente. Il ne s'agit pas là d'une « refonte du Pacte », ni de l'acceptation de la *golden rule* britannique, mais d'une solution pragmatique, intermédiaire, intérimaire, et qui peut être ajoutée aux aménagements proposés par ailleurs.

1.1.4. Renforcer la cohérence des programmes dans le temps et par pays

A policy is a hypothesis which has to be tested against reality and corrected in the light of experience. Karl Popper, The Open Society and its Enemies (site peerreview-employment).

Pour renforcer la cohérence des programmes dans le temps, après que les stratégies d'ensemble ont été ainsi définies, il faut qu'elles soient mieux mises en valeur et suivies dans des PCRD renouvelés.

Le PCRD (Programme cadre de recherche et développement européen) donne une vision par thèmes de la recherche. Alesina et Perotti (2004) montrent, de manière particulièrement cruelle pour la partie du PCRD concernant les sciences sociales, combien le processus de décantation communautaire amène à définir des priorités vagues. Symétriquement, un mode *top down* va par certains aspects à l'encontre de ce qui fait la force du système de financement anglo-saxon. Celui-ci repose sur l'idée que la recherche est imprévisible, et que le rôle des financeurs est d'encourager l'innovation et non pas de mettre en place des carcans guidant les chercheurs vers la « bonne recherche pour la société ».

Néanmoins, ces critiques sont peut-être exagérément sévères. Tout d'abord, la stratégie *bottom up* n'est pas particulièrement appropriée pour construire des relations entre des entités qui n'ont initialement pas de liens entre elles, comme l'a montré Hayashi (2003) dans le cas japonais. Or, même si on peut le déplorer, c'est bien ce type de construction de réseaux et de *clusters* qui est visé dans la phase actuelle du PCRD, et plus encore dans la stratégie de croissance qui se met en place. En outre, l'aspect *top down* du PCRD dénoncé n'est pas totalement exact. Dans le PCRD, les chercheurs ont la possibilité de s'exprimer dans les nombreux comités qui décident des thèmes qui seront jugés prioritaires. D'autre part, un louable effort est fait pour favoriser une recherche en liaison avec les entreprises et le marché (la participation de PME aux projets est une clause importante pour l'éligibilité). Enfin, dans une certaine mesure, les programmes prioritaires sont assez vagues pour laisser la place à une stratégie d'offre de la part des laboratoires !

Le PCRD a joué un rôle important pour la mise en relation de chercheurs dans l'EER, l'espace européen de la recherche. À l'avenir, il doit évoluer vers une agence de moyens sur la base d'une approche davantage *bottom up*, car il est regrettable que des bonnes recherches pertinentes n'aient pas accès à ces crédits parce que, pendant cinq ans, tel thème ne sera pas affiché prioritaire. Il doit aussi être amélioré, notamment à partir de budgets de taille unitaire plus importante et en réduisant ses coûts d'intermédiation (actuellement de l'ordre de 7 %). Surtout, il doit instruire les dossiers de manière plus rapide (souvent 14 ou 16 mois entre le dépôt d'un projet et la signature du contrat avec la Commission, actuellement), ce qui est décourageant pour les chercheurs, et si on veut des liens avec les entreprises, notamment les PME.

4. Le 6^e PCRD (2002-2004)

Le sixième programme cadre de recherche et développement (PCRD), couvre la période de 2002 à 2006. Un budget global de 17,5 milliards d'euros a été réservé pour financer des actions de recherches portées par des universités, entreprises et laboratoires de plusieurs pays européens. Un certain nombre de thématiques prioritaires structurent les appels à propositions (génomique et biotechnologie pour la santé, technologies pour la société de l'information, nanotechnologies, aéronautique et espace, qualité et sûreté alimentaires, etc.).

1. Les textes

Objectif : établir un instrument financier qui permettra la création d'un véritable espace européen de la recherche. Cet EER favorise l'excellence scientifique, la compétitivité et l'innovation par la promotion d'une meilleure coopération entre les acteurs économiques, sociaux et scientifiques.

Instruments : réseaux d'excellence (intégrer progressivement les activités des partenaires mis en réseau par le biais des centres d'excellence « virtuels »), projets intégrés (projets de taille importante visant à constituer une masse critique dans des activités de recherche axées sur des objectifs clairement définis), et un instrument prévu au Traité mais jamais utilisé : la participation de l'Union européenne à des programmes de recherche entrepris par plusieurs États membres.

5 programmes spécifiques : intégrer et renforcer l'espace européen de la recherche (priorités thématiques et activités de champ plus vaste) ; structurer l'espace européen de la recherche ; énergie nucléaire : activités du centre commun de recherche (Euratom).

2. La situation aujourd'hui

Le PCRD a désormais une importance considérable pour les chercheurs français, qui gèrent souvent la pénurie et sont devenus très réactifs aux financements européens. L'effet de levier de ces financements est très important (peut-être même trop, dans la mesure où ce programme oriente des travaux sans que l'on ait la garantie que les thèmes couverts soient particulièrement pertinents).

L'effet structurant pour les laboratoires (coordination de recherches entre partenaires) est globalement très positif. En outre, la transparence de la procédure, l'intégrité des évaluateurs, la priorité donnée à l'excellence dans la sélection des projets sont de bons indicateurs de ce qui devrait être développé sur base nationale. Si le taux de sélection des projets est faible dans certains domaines (souvent de l'ordre de 15 % dans certaines disciplines), ce qui peut décourager, il faut reconnaître aussi que nombre de projets

présentés sont trop incomplets pour justifier les financements de plusieurs millions d'euros demandés.

3. Malgré tout, le PCRD souffre de plusieurs insuffisances

Les choix effectués pour ce qui concerne les thèmes prioritaires, financés par le PCRD, relèvent d'une démarche *top down*. Si de nombreuses commissions comprennent des scientifiques de disciplines multiples, rien ne garantit que les services de la Commission fassent les choix les plus pertinents (voir sur ce point Sapir *et al.*, 2003).

La logique du PCRD est de constituer des masses critiques importantes, à travers des réseaux. Or, comme le soulignent Tabellini et Wyplosz (2004), ce qui manque peut-être plus à la recherche européenne, c'est la concurrence entre équipes, la construction de réseaux pouvant se traduire par une collusion de laboratoires afin d'être incontournables, sans que l'excellence soit toujours là.

De manière plus concrète, la lenteur des procédures décourage nombre de laboratoires, et plus encore les entreprises, qui semblent se détourner du PCRD, malgré une volonté forte de la Commission de faire participer des PME (l'un des critères de financements est la présence de ces PME dans le projet).

Les exigences européennes sont souvent contradictoires avec les exigences administratives françaises. Le fait de cumuler la spécificité française de contrôles *ex ante* à la spécificité européenne de justifications *ex post* place les scientifiques français dans une situation souvent intenable. Des règles de la comptabilité publique (traduction en français ; passage par des fournisseurs ayant obtenu un marché après adjudication, etc.), ou du droit du travail (limitations des emplois contractuels dans les EPST et universités) sont des obstacles à la pleine utilisation des financements communautaires par des laboratoires français.

À la différence d'autres pays, la recherche publique française n'a pas su mettre en place une procédure d'incitations pour les chercheurs s'engageant dans les tâches de gestion et de coordination de tels programmes, ce qui fait que leur direction est souvent laissée à des organismes étrangers.

Il faut ajouter ici que des obstacles demeurent dans les pratiques, alors qu'ils sont, en théorie, enlevés. Ainsi, l'UGAP n'est plus un point de passage obligé, des formulaires banalisés existent dans de nombreux domaines. Il faut donc changer, et le faire savoir (des propositions seront faites plus loin sur ces divers points).

Il faut ensuite que la coordination entre États soit renforcée, ce qui veut dire qu'il faut rendre plus efficaces les méthodes ouvertes de coopération (MOC). Ces méthodes ouvertes de coopération déterminent en effet les dynamiques d'avancée au sein des pays de l'Union. Les MOC sont officiellement nées lors du Conseil européen de Lisbonne (point 37). Il s'agissait alors de trouver une méthode intermédiaire entre les politiques totalement intégrées au niveau communautaire et la simple coopération entre États.

En théorie, la vertu d'une MOC est de favoriser la diffusion des bonnes pratiques, au-delà des domaines « traditionnels » de compétence de l'Union, et sans règles contraignantes. Ainsi, en théorie toujours, une MOC suppose :

- d'identifier, évaluer et diffuser les « bonnes pratiques » dans un domaine donné ;
- d'évaluer la possibilité et les moyens de transférer efficacement les pratiques identifiées d'un pays membre à un autre ;
- d'assurer le suivi et la mise en œuvre des idées et objectifs de la stratégie européenne déterminée pour le domaine ;
- et enfin de développer et de proposer des critères méthodologiques pour la sélection et l'analyse des bonnes pratiques.

13. Deux stratégies européennes : Marché unique et Lisbonne

	Marché unique	Lisbonne
Objectif final	Intégration et croissance	Croissance, cohésion sociale, emploi
Objectifs intermédiaires	Baisses des coûts sur les transactions transfrontalières	Avancées dans l'éducation et l'innovation Augmentation des dépenses en R&D Libéralisation des industries de service Augmentation des taux de participation des salariés et d'emploi
Moyens	Éliminations des contrôles douaniers Harmonisation et convergence des lois	Définition de cibles communes Rapports sur les performances et <i>benchmarking</i> ; <i>monitoring</i> conjoint
Outils	Directives européennes Mise en place des décisions de justice	Largement nationaux (dépenses, taxation, régulation)

Source : Rapport Sapir, p. 85. « A tale of two strategies : The Single Market and Lisbon compared ».

Il en résulte, en pratique, des processus (parfois assez lourds) consistant à définir des lignes directrices pour l'Union et des calendriers spécifiques pour réaliser des objectifs, procéder à des évaluations et à des examens par les pairs. On peut considérer que la stratégie européenne pour l'emploi (SEE) et les grandes orientations de politiques économiques (GOPE) étaient déjà des MOC, avant que le terme ne soit consacré. D'autres ont été créées depuis, en matière, par exemple, de société de l'information (conclusions du Conseil européen de Lisbonne, point 8), de politique d'entreprise (point 15), de politique de recherche... Le résultat est assez souvent décevant. Dans le cas des GOPE, une bonne part de l'énergie de la Commission est consacrée à classer ou juger les pays, mais malheureusement pas à diffuser, auprès de l'ensemble des États, les réformes décidées par certains d'entre eux dans leurs dimensions concrètes : types de réformes, calendrier, résistances surmontées, résultats...

Si l'Europe décide de se donner les structures et les outils de ses objectifs, tout en levant les contradictions qu'ils peuvent connaître entre eux, ceci implique, dans la démarche d'un Conseil européen qui validerait des programmes hors Pacte, de définir des MOC beaucoup plus participatives et plus illustratives. Pour avancer dans ce domaine, ceci implique de renforcer le niveau européen, et d'intégrer les niveaux nationaux d'incitations (largement fiscales), d'engagement (en relais) des choix et de coordination et de suivi des décisions, en évitant autant que possible les conflits et les redondances.

D'où quatre propositions :

- préciser les grands sujets, en coordination avec le Conseil stratégique proposé, et selon des logiques stratégiques à déterminer ;
- affecter des ressources unitaires importantes (ce qui permet à plusieurs équipes de réellement participer) : surtout pas d'effet *sprinkler* ;
- réduire les temps et les coûts de traitement ;
- renforcer les méthodes ouvertes de coopération, avec une communication des « bonnes pratiques » retenues par la Commission et une meilleure intégration des choix nationaux.

1.2. Au niveau national, des mesures fiscales discrétionnaires qui révèlent des capacités de recherche et les préoccupations des entreprises et de la société civile

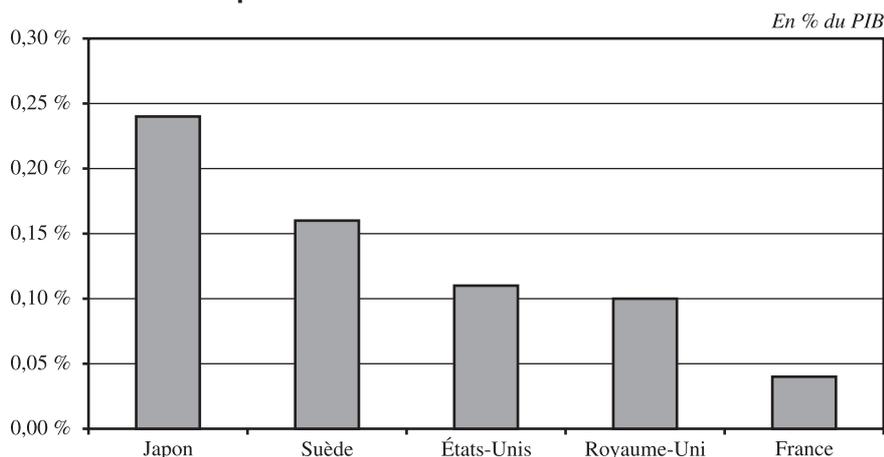
Si le niveau européen détermine ainsi des axes structurants, il faut que le niveau national révèle ses points forts en recherche et ses préoccupations spécifiques.

1.2.1. Des « fondations de la recherche » pour permettre aux entreprises et aux particuliers d'affecter une part de leur imposition à des domaines délimités

Pour contribuer à l'effort de rattrapage de financement, notamment pour aider la recherche privée, les fondations ont été, dans de nombreux pays, un

moyen très important (Japon, Suède, États-Unis, Royaume-Uni, Allemagne notamment). Suivant ces exemples, le gouvernement français a pris des mesures récentes de soutien à ce type de financement.

19. Le poids des fondations dans la recherche



Source : Ministère délégué à la Recherche et aux Nouvelles technologies.

C'est là une voie à encourager, en précisant cependant, pour clarifier le débat, un ensemble de principes. Le premier est qu'il ne peut s'agir que de soutiens d'intérêt général, mobilisant des financements privés d'entreprises et de particuliers, mutualisant des moyens financiers et des compétences, pour soutenir de grands programmes de Recherche-Développement et organiser des partenariats public-privé. Nous sommes en amont de la valorisation et du développement, dans le soutien à la recherche en général, bien entendu pas dans l'aide d'État. Ceci fonde les avantages fiscaux liés au financement de la fondation (déduction partielle de l'impôt), et aussi les conditions de contractualisation entre la fondation et les entreprises. Sources de financement, réseaux d'idées et projets, les fondations seraient aussi un relais avec la société civile, en indiquant d'un côté les efforts en jeu et l'importance de la recherche, en montrant de l'autre où les entreprises et les particuliers placent leurs centres d'intérêt, indications précieuses pour les marchés futurs, importants relais d'opinion.

Comme il s'agit d'une novation en France, il faut lui donner les meilleures chances de succès. Ceci implique d'abord des règles strictes de transparence (comité scientifique, démarche *bottom up*) et de gouvernance (directoire et conseil de surveillance), puis des conditions précisément définies pour la propriété intellectuelle et les droits d'exploitation. En Allemagne, ces droits appartiennent aux chercheurs (sachant que les ressources

viennent des dons et d'institutions non lucratives, et non d'entreprises, et que ce point est en débat), mais totalement ou partiellement aux fondations aux États-Unis, en fonction des contrats. Dans le cas français, pour éviter *ex ante* tout risque de conflit d'intérêts, les entreprises fondatrices ne sauraient évidemment acquérir de brevet à des conditions plus favorables. De manière générale, il revient au contrat initial de prévoir les conditions de partage des droits entre la fondation et le porteur du projet (entreprise, laboratoire...). L'idée serait ainsi de se rapprocher de la logique américaine, qui s'apparente davantage au mécénat qu'au contrat de services.

Cependant, et comme il s'agit bien sûr de réussir et de pérenniser le fonctionnement de ces fondations sur des bases claires, les conditions de déductibilité proposées peuvent paraître encore insuffisantes aux entreprises. Les propositions officielles sont une déduction d'impôt, pour les personnes, portée à 60 % des versements et limitée à 20 % du revenu imposable, le solde étant reporté sur les années suivantes (jusqu'à la cinquième inclusivement) et, pour les entreprises, une déduction d'impôt à 60 % des sommes versées et limitée à 5/1 000 du chiffre d'affaires. Les pouvoirs publics ont également prévu plus de flexibilité dans la gestion du capital (possibilité de le constituer en dix ans) et dans son amortissement. Le cas des fondations à capital consommable mérite ici d'être mentionné, étant entendu qu'elles seraient liées à un objet plus précis et plus délimité. En l'espèce, il s'agit sans doute, dans l'esprit du législateur, d'ouvrir l'espace des possibles, mais c'est bien la fondation pérenne qui peut contribuer à l'armature recherchée pour la recherche.

S'il faut approuver ces avancées, il faut les relier à leur objet (drainer des ressources venant des entreprises et des particuliers), et aussi au contexte économique difficile dans lequel elles s'inscrivent. C'est pour cela que les entreprises vont considérer qu'il s'agit là d'activités d'intérêt général, dissociées des intérêts spécifiques des fondateurs. Dans ce contexte, étant plutôt pour elles une activité de mécénat, elles demanderont la déductibilité complète des versements aux fondations (position récente du MEDEF). Mais c'est néanmoins un mécénat qui les aide indirectement, en leur permettant d'avoir, pour le futur, des chercheurs demeurant sur le territoire et travaillant dans des domaines connus d'elles et souhaités par elles. En outre, une déductibilité totale de l'impôt ne traduit pas de volonté spécifique de soutien à la recherche. Elle pourrait inciter en outre à une sélectivité réduite des centres d'affectation. Enfin, elle n'implique pas d'argent frais au niveau global.

De son côté, le sénateur Marini a déposé le 26 septembre 2002 un projet de loi « tendant à créer des fondations d'intérêt général » où il propose « de relancer un mécénat individuel qui fait cruellement défaut à notre pays... L'importance de l'avantage fiscal peut donner lieu à discussion. Les précédents vont de 50 % pour l'impôt sur le revenu à 90 % pour l'acquisition de trésors nationaux. Dans le cas présent, il a paru possible de partir sur une base

relativement incitative : une réduction d'impôt égale à 75 % du don dans la limite de 25 % de l'impôt dû, que ce soit pour les droits de mutation à titre gratuit ou l'impôt sur la fortune et sans que la remise de titres cotés puisse être à l'origine de plus de la moitié de la réduction d'impôt. L'importance de l'avantage fiscal se justifie, s'agissant d'un système consistant à favoriser l'apparition de fonds de concours privés à des actions d'intérêt général et comportant un effet de levier puisque seuls 75 % du don sont déductibles, et que le mécanisme suppose donc l'apport d'argent supplémentaire ». Bien évidemment, des contrôles *a posteriori* auront lieu sur le fonctionnement de ces institutions et sur l'usage des sommes ainsi collectées.

Au total, pour révéler les préférences économiques ou sociales dans le financement de la recherche des personnes physiques ou morales, pour disposer de formules simples qui marquent un choix réel, qui apportent des ressources supplémentaires et qui soient lisibles, nous proposons un traitement fiscal favorable et voisin.

D'où deux propositions pour le financement des fondations :

- pour les entreprises, les sommes apportées aux « fondations de la recherche », dans la limite de 5 % de leur chiffre d'affaires, seraient déductibles à hauteur de 75 % de l'impôt ;
- pour les personnes physiques, les sommes apportées aux « fondations de la recherche », dans la limite de 25 % de leur impôt sur la fortune ou des droits de mutation à titre gratuit, seraient déductibles à hauteur de 75 % de ces impôts. Dans le cas du paiement par titres cotés, la remise de titres pourrait être à l'origine de l'entièreté de la réduction d'impôt.

Il s'agit ici de développer « l'impôt choisi », pour reprendre l'expression du sénateur Marini dans sa proposition de loi. Il ne faut cependant pas sous-estimer les trois réticences que devront vaincre les fondations. Celles des entreprises et des particuliers d'abord, qui ont le sentiment de payer d'importants impôts et préféreraient donc une dépense publique plus efficace, c'est-à-dire des économies qui permettraient ce financement supplémentaire de la recherche. La tradition française, au moins, où le don se trouve moins développé qu'au Royaume-Uni ou aux États-Unis (ceci étant peut-être autant lié à des fortes disparités de revenu et de patrimoine qu'à une inclination religieuse ou sociale). Enfin la forte réticence de l'administration à voir renaître les biens de mainmorte (*res nullius*), comme les monastères ou hôpitaux de l'ancien régime, avec des risques spécifiques de gestion, mais sans que l'on puisse appréhender les fondements *actuels* de cette attitude, hors ceux d'une crainte bicentenaire de la personne morale État.

Nous sommes également conscients des limites de cette proposition. La première est l'importance du pourcentage, qui pourrait faire préférer un (plus) simple système de subvention, la seconde est le risque de diffusion de l'aide. S'agissant de l'importance, il semble *a priori* préférable, dans le

contexte européen, de mettre en place des incitations à des subventions. Ensuite, compte tenu de la moindre habitude française des fondations, et aussi du fait qu'il s'agit d'une nouveauté, sans parler de l'urgence et des besoins, il semble fondé de renforcer les incitations financières, sauf à prendre le risque de ne pas réussir l'opération. Le second risque est celui de la prolifération des fondations, de recherche d'abord, puis des autres demandant le même traitement fiscal. Pour le premier point, il faut se donner l'objectif d'un nombre limité de fondations, autour d'une dizaine, pour permettre leur taille, leur lisibilité (autour de quelques grands axes stratégiques) et leur transparence. Sur le deuxième point, à savoir le risque que les associations d'ordre général intervenant dans les domaines culturel, social ou caritatif demandent le même traitement fiscal, les pouvoirs publics devront indiquer qu'il s'agit là d'une initiative d'autant plus importante et prioritaire qu'elle entend compenser un retard. Ajoutons enfin que ce taux de 75 % est lié au fait, comme ceci est indiqué dans ce texte, que l'entreprise membre de l'association ne saurait bénéficier d'autre avantage de l'association, notamment de conditions privilégiées de facturation.

1.2.2. Une « contribution recherche », pour permettre aux entreprises d'affecter une part de leur IS à des laboratoires, sur le modèle de la taxe d'apprentissage

Permettre aux entreprises d'affecter une part donnée de leur impôt à des laboratoires de Recherche-Développement de leur choix : l'idée est proposée par Denis Ranque, Président de Thalès, dans le cadre de l'opération Futuris. Le modèle est celui de la taxe d'apprentissage. Il fait participer les employeurs au financement des formations initiales de l'enseignement technologique et professionnel. C'est un impôt dû par les entreprises employant des salariés et assis sur la même base que celle retenue en matière de calcul des cotisations de Sécurité sociale. En même temps, il suscite une émulation entre les centres de formation pour collecter la taxe. Les employeurs l'envoient, en liaison avec le soutien qu'ils entendent apporter à telle ou telle entité, pour les raisons qu'ils veulent.

Dans un tel contexte, cette taxe qui permet de contribuer au financement des écoles, des universités ou même à tel programme en leur sein, est aussi un moyen pour nouer un contact avec les firmes, pour s'enquérir de leurs besoins. La taxe est alors la base, sinon d'un contrat implicite d'orientation des formations, ce qui peut poser problème avec des entités publiques, du moins d'un *visible shake hand* de la part des entreprises, ce qui n'en pose pas.

Dans le cas de la Recherche-Développement, en reprenant cette idée, il faudrait créer un protocole simple d'attribution de la contribution, avec une liste de laboratoires habilités à la percevoir, en reliant cette perception à des règles, simples elles aussi, destinées à éviter des conflits d'intérêts et des

à-coups de financement. L'idée de cette libre affectation d'une part de l'impôt sur les sociétés est triple :

- révéler les préoccupations des entreprises ;
- renforcer les liens entre entreprises et centres de recherche ;
- signaler les lieux qui sont, selon elles, les plus propices pour les mener.

Ajoutons que la possibilité de dons en nature devrait être étudiée. Mais, si elle peut fédérer l'aide d'entreprises à des grands équipements, ou aider à équiper des laboratoires, elle peut aussi être source d'inefficacités par rapport à une aide financière.

1.2.3. Pourquoi si peu de recherche dans les services en France ?

Un important paradoxe sectoriel affecte l'effort de Recherche-Développement : son attraction par l'industrie. Assez grossièrement, on peut dire que 80 % des efforts de recherche vont vers un domaine qui représente directement 20 % du PIB.

14. La structure de la valeur ajoutée par grands secteurs en Europe

En %

	PIB (en milliards d'euros, 2003)	Agriculture, chasse, pêche	Industrie y compris énergie	Construction	Commerce, transport et communications	Immobilier, location et services aux entreprises	Intermédiation financière	Autres activités de services
Zone euro	7 252	2,2	21,4	5,6	21	23,1	4,7	22,0
Europe-15	9 296	2,0	21,0	5,7	21,3	22,7	4,8	22,5
Allemagne	2 132	1,1	24,5	4,2	18,0	26,7	3,8	21,7
France	1 515	2,6	18,8	5,0	18,6	26,4	4,6	24,0
Royaume-Uni	1 589	1,0	19,6	6,2	22,9	22,0	5,3	23,0

Source : Eurostat.

Un second paradoxe (déjà noté) apparaît quand on constate que les deux tiers de la R&D sont faits, en France, par une trentaine de grands groupes, alors que l'idée est de solliciter davantage les firmes innovantes et, pour ce faire, d'orienter les aides vers elles.

Bien sûr, il y a des interdépendances entre ces divers secteurs d'activité. Des entités qui étaient auparavant des entreprises informatiques deviennent des « sociétés de services informatiques et connexes ». L'*outsourcing* se développe. La délimitation de l'industrie devient de plus en plus floue, au moment où changent les frontières de l'entreprise anciennement industrielle. À preuve, les services aux entreprises commencent ainsi à avoir un poids qui dépasse celui de l'industrie proprement dite. En outre, nous

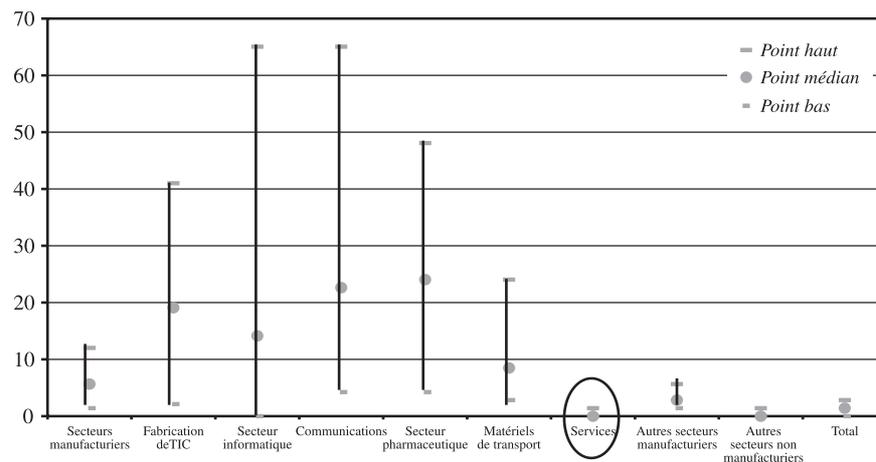
l'avons noté plus haut, la polarisation de la recherche par les groupes ne veut pas dire qu'ils la font faire, mais qu'ils en assurent les coûts.

Bien sûr aussi « dans les services, l'innovation est plus difficile à cerner que dans l'industrie ». Néanmoins, des travaux récents de l'INSEE (Berret et Pietri-Bessy, 2004) « ont conduit à retenir sept catégories d'innovations principales. Aux innovations de produit ou de procédé, classiques dans l'industrie, s'ajoutent des innovations aux frontières plus floues ou plus subjectives. Il en est ainsi de celles qui visent à fidéliser le client, à lui offrir des prestations nouvelles ou des services associés ». La même étude de l'INSEE indique ainsi que 12 % des entreprises de services ont répondu avoir innové au cours de la période 1999-2001.

Il reste que, s'il faut saluer ces travaux pionniers, le secteur des services est celui où l'intensité de la Recherche-Développement est très faible au sein de l'OCDE, où cette intensité varie peu entre pays, et où, néanmoins, l'effort américain est relativement plus important. En effet, les États-Unis consacrent 0,58 % de leur DIRDE à la fabrication de TIC, contre 0,25 % en Europe, soit, une part 2,3 fois plus importante. Mais l'écart entre le 0,49 % américain et le 0,15 % européen pour les services est de 1 à 3,4.

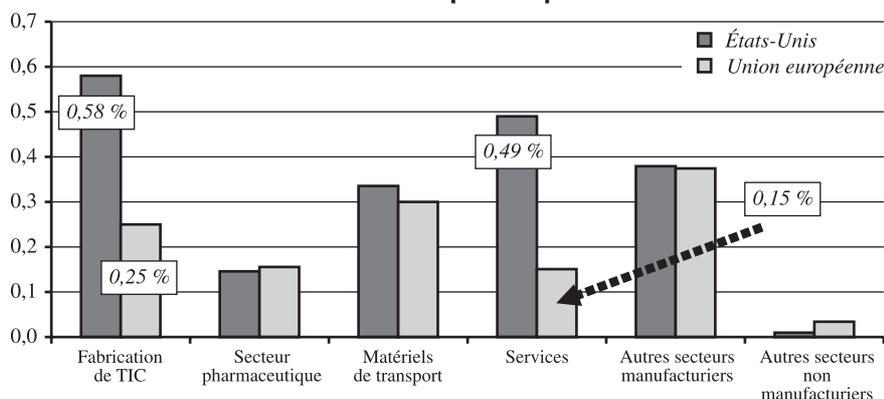
Des deux côtés de l'Atlantique, il y a bel et bien un effort très important sur l'industrie, sans rapport direct avec son poids direct dans l'économie. Il n'est pas impossible que ceci explique les médiocres résultats qui apparaissent, quand les économètres rapprochent une R&D, largement industrielle, d'une croissance, qui ne l'est pas. Les entreprises industrielles savent qu'elles doivent investir en R&D pour survivre.

20. L'intensité de la R&D est partout faible dans les services au sein de l'OCDE



Source : OCDE, base de données ANBERD, novembre 2002.

21. Mais elle reste relativement plus importante aux États-Unis



R&D des entreprises en pourcentage du PIB

Source : OCDE, base de données ANBERD, novembre 2002.

L'écart d'intensité en R&D dans les services entre les États-Unis et l'Europe est paradoxal, et ceci pour plusieurs raisons. La première est que l'avancée américaine dans la R&D industrielle est telle que la rentabilité anticipée d'un effort dans ce domaine de la part d'une entreprise européenne paraît plus limitée, alors que le jeu paraît nettement plus ouvert dans les services. Apparemment, les entreprises européennes ne semblent pas de cet avis, non plus que les marchés financiers.

La deuxième raison est qu'il semble que le domaine des services va être celui qui va se développer, avec l'évolution des besoins dans une société mûrissante (et vieillissante). En tout cas, il est le plus important : d'un simple point de vue mathématique, si l'Europe et chacun de ses membres veulent accroître le poids de la R&D dans le PIB, il est paradoxal qu'ils n'examinent pas ce qui peut se faire dans les deux tiers de ce PIB !

La troisième raison est que les travaux menés dans la démarche Futuris montrent les possibilités qui se présentent dans le domaine. Le tableau 15, de source Futuris, indique à quel point les innovations non technologiques sont importantes (sachant que l'approche retenue est qualitative) et plus encore omniprésentes. En nombre de « + », on les trouve ainsi juste après les technologies de l'information et, plus encore, signalées dans tous les secteurs.

Enfin, quatrième remarque, les entreprises européennes et notamment françaises sont puissantes dans ces domaines. Il y a donc un paradoxe de la recherche dans les services en Europe.

15. L'importance des innovations non technologiques

	Biotechnologies	Nanotechnologies	Technologies de l'information	Innovations non technologiques	Total
Transports terrestres, urbanisme, dont BTP		++	++	++	6
Espace, défense, sécurité	+	++	++	+	7
Aéronautique		+	++	+	4
Énergies et sécurité nucléaire		+	+	+	3
TIC	+	+++	+++	+++	10
Services à l'environnement, développement durable	+++	++	+	++	8
Matériaux, métallurgie, chimie	+	++	++	+	6
Industries agro-alimentaires	+++	+	++	+	7
Santé, infrastructures médicales	+++	++	+++	++	10
Produits pharmaceutiques	+++	+	++	+	7
Tourisme, loisirs			+++	+++	6
Banque, assurance			+++	++	5
Commerce et distribution (hors hôtels et restaurants)	+		++	+++	6
Luxe	+	++	+	+++	7
Total	17	19	28	26	

Notes : + : rôle limité ; ++ : rôle important ; +++ : rôle essentiel.

Source : Futuris.

C'est pour ces raisons que nous proposons une mission sur la recherche dans les services en France. Elle poursuivrait notamment les travaux déjà menés par l'ANRT dans ce domaine et publiés : « l'innovation dans les services, une invitation à l'insurrection intellectuelle »⁽⁶⁾. Elle ferait un état de la situation par domaines, examinerait les formations offertes, à la fois dans les systèmes de formation scolaires et professionnels, en interne dans les entreprises, et prendrait en considération les possibilités ouvertes, notamment à la suite du rapport du CAE sur l'emploi dans les services (Cahuc et Debonneuil, 2004).

(6) ANRT, *L'innovation dans les services. Une invitation à l'insurrection intellectuelle*, Préface de Francis Mer, Economica.

Cette mission sur les services aurait notamment à examiner :

- la dynamique des organisations, pour étudier comment certaines structures peuvent plus aisément aider à la diffusion des idées et des procédés ;
- les nouveaux services marchands à la personne. Ils seraient proposés sous l'égide de grandes entreprises dotées de plates-formes multimédias. Ces grandes entreprises permettraient le passage effectif à des prestations de plus haute valeur ajoutée, mieux réalisées sur une base plus industrielle, ce qui leur assurerait une croissance plus forte. Il s'agit par exemple des soins multiples à la personne et à la famille, en liaison avec la dynamique sociale actuelle, et dont la variété doit être gérée à partir d'un centre unique, qui permet d'en amortir des coûts fixes, d'en étendre le nombre et d'en vérifier la qualité⁽⁷⁾.

En même temps, la possibilité devrait être plus aisément offerte et ouverte aux entreprises, aux fédérations d'entreprises ou aux fondations de la recherche de financer des équipes, sur le modèle des *endowed chairs* américaines. Ces ressources seraient particulièrement utiles pour créer ou renforcer des passerelles entre des domaines économiques jugés importants. Par exemple, les mathématiques sont une science décisive pour les activités bancaires, financières ou d'assurances : des liens plus nets pourraient ainsi être noués entre la recherche et l'économie. Ce serait ainsi une bonne chose si l'AMF, la récente Autorité des marchés financiers, renforçait ses capacités d'analyse par des rapprochements contractuels avec des équipes de chercheurs. De manière générale, la place financière de Paris ne peut se développer si elle n'est pas, aussi, un centre international de réflexions sur les nouveaux produits financiers, et donc sur l'économie, le droit et bien sûr les mathématiques. Une institution de cette nature serait en outre mieux à même de réduire les réticences à la venue, au sein de l'Université, de chaires liées à des entités privées, fondations ou entreprises. Ceci permettrait, enfin, de donner plus de chances à la naissance d'un NASDAQ européen, souhaitée par ailleurs dans ce rapport.

5. Les marchés des valeurs de croissance en Europe : la nécessité d'un modèle intégré

Les bourses de valeurs technologiques se sont révélées peu profitables en Europe et beaucoup ont dû soit se restructurer, soit fermer suite à l'éclatement de la bulle Internet. Ce fut notamment le cas pour :

- le *Neuer Markt*. Ce marché des valeurs de croissance créé en 1997 par la bourse de Francfort (*Deutsche Börse*) arrête son activité dès 2003. Le

(7) Pour tous ces points, nous renvoyons aux travaux et aux propositions de Michèle Debonneuil (2004).

succès de ce marché avait pourtant été conséquent puisque sa capitalisation boursière représentait à elle seule plus des trois quarts de la totalité des « nouveaux marchés européens » en 2000. Seulement le *Neuer Markt*, a connu une série de faillites et de scandales comptables suite à l'éclatement de la bulle Internet et sa réputation s'en est trouvée très sérieusement entachée. Son indice principal, le *Nemax 50*, est alors passé de 9 665 points en mars 2000 à 360 lors de sa fermeture (- 95 %) ;

- le NASDAQ Europe et le NASDAQ allemand. Ce marché, créé en mars 2001 avec la prise de participation majoritaire de la société NASDAQ dans l'*EASDAQ* (ancienne bourse bruxelloise des valeurs de croissance), avait comme ambition de capturer une part importante des transactions transfrontalières de l'Union européenne et d'obtenir un grand nombre d'introductions en bourse. Cependant, malgré 83 millions de dollars investis dans son développement, le NASDAQ européen n'a jamais réussi à attirer la moindre introduction en bourse. Lors du dégonflement de la bulle, en plus de la chute des cours, le nombre de sociétés cotées a sérieusement décliné, à tel point qu'elles n'étaient plus que 35 lors de la fermeture. Le NASDAQ européen n'a donc jamais réussi à acquérir la liquidité nécessaire à sa survie. Le NASDAQ allemand a connu le même sort et a dû stopper son activité fin 2003 ;

- le nouveau marché suisse. La Bourse suisse a également décidé de supprimer le *Swiss New Market* en juillet 2003 et de réorganiser sa segmentation de marché face aux difficultés des sociétés de hautes technologies ;

- le nouveau marché français. Le nouveau marché français, géré par Euronext, a connu quasiment les mêmes déboires que ses homologues européens. Il est ainsi obligé d'opérer une profonde réorganisation en adoptant de nouvelles dispositions plus contraignantes pour les émetteurs en septembre 2003. Malgré les réformes visant à restaurer la confiance des investisseurs, le nouveau marché français vivote, avec un nombre de lignes très limité.

Les exemples précédents montrent qu'un modèle européen où il y aurait une multiplicité de bourses de valeurs technologiques nationales indépendantes n'est pas viable. Ces dernières manquent très vite de liquidités et le faible volume de transactions nuit gravement à la crédibilité du marché. Les petites entreprises innovantes ne peuvent alors pas lever les fonds nécessaires à leur bon développement. Ceci constitue un handicap important pour l'Europe vis-à-vis des États-Unis et de l'Asie. Dans un tel contexte, il paraît nécessaire de décloisonner les sources de financements et de créer un grand marché européen de taille critique suffisante avec des antennes dans chaque pays.

Ceci milite pour l'idée de réunir des sociétés dans un marché à part, où elles seraient cotés, mais des obligations (et donc de coûts) plus réduits.

Ceci nous conduit à deux propositions :

- créer une mission sur la recherche dans les services ;
- permettre aux entreprises et aux particuliers de financer directement des équipes ou des chercheurs, en contrepartie d'un cahier des charges déterminé (articles, conférences, formations...).

Pourquoi si peu de recherche dans les PME en France ? Sélectionner quelques mesures fiscales et les étendre, en s'interrogeant surtout sur leur philosophie : aider l'innovateur ou l'innovation ?

De manière générale, la France se trouve dans une situation où, conjointement :

- relativement moins de PME se déclarent innovantes qu'en Europe (36 % contre 44 % pour la moyenne européenne, selon la Direction de la prévision, sachant qu'en Irlande, Allemagne ou au Danemark près de 60 % des petites entreprises industrielles disent innover ;
- elles sont relativement moins présentes dans l'effort d'innovation (moins de 5 % des entreprises de 20 à 250 salariés sont positionnées dans les secteurs de haute technologie, tandis que cette part avoisine 15 % pour les entreprises de plus de 500 salariés) ;
- cet effort est donc relativement plus concentré dans les grandes entreprises ;
- et où, enfin, le passage entre grandes entreprises et PME s'avère le plus problématique. À l'évidence, ces aspects sont liés. Surtout, ils ne sont pas neufs : le rapport Chabbal⁽⁸⁾ notait déjà, en mars 1997, une série de problèmes et plus encore de pistes de solution.

Pour autant, la situation s'améliore, mais butte actuellement devant des paliers. Le rapport du Plan (2003) sur le sujet note ainsi : « Depuis 1983, tous secteurs confondus, le nombre d'entreprises réalisant des travaux de R&D a plus que triplé, passant de 1 327 en 1983 à 4 662 en 1996, 4 714 en 1999. Les PME comptaient pour 11 % des dépenses de R&D en 1983, 14 % en 1986, 16 % en 1988, et représentent depuis 1995 20 % de ces dépenses ». Mais il ajoute : « La montée en puissance des PME dans l'innovation en France s'est ralentie, et il semble qu'avec 20 % des dépenses de R&D la participation des PME dans l'innovation a atteint un seuil difficilement franchissable... Ces proportions sur la part des dépenses de R&D des petites entreprises ne tiennent pas compte de leur statut. La prise en compte du statut des entreprises, selon qu'elles sont indépendantes ou filiales de groupe, conduit à constater que la concentration des activités d'innovation reste élevée. En effet, si les entreprises françaises indépendantes représentent 81,2 % des entreprises réalisant de la R&D, elles n'emploient que 28 % des chercheurs, 72 % de ces derniers étant employés par des filiales de groupes étrangers (55,5 %) ou français (16 %) ».

(8) Un plan d'action pour les PME innovantes, mai 1997, <http://www.cgm.org/chabbal/>

Ceci explique la stratégie proposée d'aide à la Recherche-Développement et qui consiste à mettre l'accent, à la suite de la partie précédente, sur les aides ciblées, *ex ante*, à destination des entreprises, et notamment des PME. Il s'agit de :

- susciter plus d'innovation dans le tissu des PME ;
- créer plus de passerelles entre privé et public ;
- créer plus de passerelles entre PME et grandes entreprises.

2. Structurer les financements pour soutenir les comportements de R&D

2.1. Le crédit impôt recherche : plus d'aides pour les PME

La première version de cet impôt a été celle d'une incitation à la Recherche-Développement. Le crédit d'impôt recherche (CIR) a été créé en 1983 et reconduit en dernier lieu pour la période 1999-2003 (Gatignol, 2004). Il représente actuellement la principale mesure fiscale d'incitation au développement de l'effort scientifique et technique des entreprises. Il s'agit en effet d'aider :

- au « développement de l'effort » en fonction de l'accroissement des dépenses de R&D⁽⁹⁾ d'une année sur l'autre ;
- effort apprécié de manière large⁽¹⁰⁾ ;
- favorisant les PME⁽¹¹⁾.

Dans l'esprit du législateur, c'est une mesure fiscale d'ordre général pour promouvoir une recherche compétitive et offrir un environnement stable à l'innovation technologique des entreprises françaises. Ce dispositif, non discriminatoire, prend en compte l'ensemble des dépenses de recherche. L'attribution de l'allégement fiscal est de droit, sur simple déclaration, sans aucun examen particulier ni accord préalable. Pour l'entreprise, il fonctionne comme un apport en trésorerie. Neutre vis-à-vis de ses choix

(9) Les entreprises (industrielles et commerciales ou agricoles imposées d'après leur bénéfice réel) bénéficient d'un crédit d'impôt pour dépenses de recherche égal à 50 % de l'excédent des dépenses de recherche exposées au cours d'une année par rapport à la moyenne des dépenses de même nature exposées au cours des deux années précédentes.

(10) Huit types de dépenses ouvrent droit au crédit d'impôt recherche, dont notamment : les salaires des ingénieurs et des techniciens de recherche (41 % des dépenses brutes de recherche déclarées en 2001) ; les frais de fonctionnement calculés forfaitairement en fonction des salaires versés (29 % des dépenses à la même date) ; la sous-traitance de recherche effectuée par des universités ou des organismes de recherche publics ou par des entreprises ou experts agréés par le ministère chargé de la Recherche (21 %) ; les dotations aux amortissements des immobilisations affectées à la recherche et au développement ; les frais de dépôts et de maintenance des brevets ; les dotations aux amortissements des brevets acquis en vue de la recherche.

(11) Ce crédit est plafonné pour chaque entreprise à 6 100 000 euros et s'impute sur l'impôt dû au titre de l'année au cours de laquelle elle a accru ses dépenses de recherche.

techniques, elle reste maîtresse de son projet, tout en l'incitant, c'est son objet, à élever son niveau technologique et celui de son personnel.

En 2001, dernière année dont les chiffres sont connus, 6 253 entreprises ont souscrit une déclaration de crédit d'impôt. Parmi celles-ci, 2 810 ont déclaré un crédit positif pour un montant de 519 millions d'euros. La mesure est favorable aux PME : les entreprises de moins de 7 millions d'euros de chiffre d'affaires (CA) réalisent 8 % des dépenses globales de R&D et obtiennent 30 % des crédits consentis au niveau national⁽¹²⁾. Si l'on considère enfin les secteurs bénéficiaires, on voit dans le tableau qui suit que, sur les 6 253 déclarants de 2001, pour des totaux de Recherche-Développement de 10,7 millions d'euros déclarés et de 7,3 retenus, les montants de crédit d'impôt recherche se montent à 519 000 euros, dont les deux tiers correspondent à quatre secteurs.

16. La répartition du crédit d'impôt recherche en 2001

Secteur d'activité	%	Secteur d'activité	%
Conseil et assistance aux entreprises	30,21	Hydrocarbures, production d'énergie	1,10
Conseil et assistance en informatique	15,05	Industries agricoles et alimentaires	1,07
Industrie électrique et électronique	12,61	Métallurgie et transformation des métaux	0,98
Recherche et développement	8,13	Habillement, cuir	0,48
Autres services	7,94	Industrie textile	0,48
Commerces	3,76	Bâtiment, travaux publics	0,44
Industrie automobile	3,30	Industrie des produits minéraux	0,43
Chimie, caoutchouc, plastiques	2,99	Industries du bois et du papier	0,38
Pharmacie, parfumerie et entretien	2,84	Activité non indiquée	0,26
Construction navale, aéronautique et ferroviaire	2,59	Agriculture, sylviculture, pêche	0,13
Industrie des équipements du foyer	2,54	Édition, imprimerie, reproduction	0,05
Industrie mécanique	2,20	Services de transport	0,04
Total	94,16	Total	5,84

Source : Ministère de l'Économie et des Finances.

(12) Celles dont le CA est compris entre 7 et 40 millions d'euros effectuent 9 % de la R&D et reçoivent 12 % des crédits. Pour celles dont le CA se situe entre 40 et 200 millions d'euros, ces pourcentages sont respectivement 27 et 24 %. Enfin, les grandes entreprises (plus de 200 millions d'euros de CA) totalisent 56 % des frais de recherche, mais ne bénéficient que de 34 % du crédit d'impôt. La répartition régionale fait apparaître une domination de la région Île-de-France (58 %) certes due à l'importance de sa recherche industrielle, mais aussi à la localisation du siège social des entreprises déclarantes. Suivent Midi-Pyrénées (9,21 %), Rhône-Alpes (6,94 %) et Provence-Alpes-Côte d'Azur (6,84 %).

- Dans le projet de loi de finances pour 2004, le CIR change :
- il est continu. Il est désormais égal (nouveau) à 5 % des dépenses de recherche de l'année et à 45 % (contre 50 % antérieurement) de la variation des dépenses de recherche de l'année par rapport à la moyenne des dépenses des deux précédentes ;
 - il est augmenté : son plafond passe à 8 millions d'euros ;
 - il est étendu dans ses bénéficiaires⁽¹³⁾ et dans sa base⁽¹⁴⁾ ;
 - il incite particulièrement à la recherche avec des unités publiques : les dépenses de recherche confiées à des organismes publics de recherche comptent double⁽¹⁵⁾ ;
 - et se trouve financièrement sécurisée par l'utilisation du rescrit fiscal⁽¹⁶⁾.

Le passage d'un CIR en accroissement à un CIR en volume est une bonne chose. La formule en accroissement entendait inciter, lors de sa naissance, les entreprises à mener des recherches. Vingt ans plus tard, c'est de constance dans l'effort qu'il s'agit, sachant que la formule en variation peut avoir aussi des effets procycliques malencontreux, outre ces effets problématiques sur la moralité de l'aide. En effet, elle disparaît au moment où l'entreprise mène moins de recherche, plus pour des raisons de conjoncture que de volonté, ce qui n'est pas sans lui poser problème. Les autres mesures vont également dans le bon sens.

Une proposition d'évolution pour le CIR : du CIR au CIRM :

- pour en faire la base de l'aide horizontale aux entreprises, notamment aux PME. Pour cela, comme il semble actuellement impossible (en

(13) Il peut concerner plus d'entreprises. Les entreprises nouvelles, dont le capital est entièrement libéré et détenu de manière continue à 50 % au moins par des personnes physiques ou par des sociétés de capital-risque, des fonds communs de placement, des sociétés unipersonnelles d'investissement providentiel (*business angels*), des sociétés de développement régional, pourront également bénéficier de la restitution immédiate du crédit d'impôt recherche.

(14) L'assiette des dépenses de recherche prises en compte est élargie aux frais de défense des brevets et de veille technologique (plafonnés à 30 000 euros).

(15) Par rapport à la proposition faite ici de « contribution recherche », il y a un certain effet de redondance, mais la contribution recherche a un rôle de révélation plus important.

(16) Le rescrit fiscal vient du *rescriptum* romain, réponse écrite de l'Empereur sur une question de droit, à la demande d'un gouverneur de province, d'un magistrat, ou d'un simple particulier. Il est un avis venant de l'autorité, sur un texte à interpréter, et fait ainsi autorité vis-à-vis de l'administration même. Ce terme a été repris dans les textes français, en adaptation plus proche du *ruling* anglo-saxon que de son romain ancêtre. Dans le cas qui nous concerne ici, il consiste à demander un avis préalable sur l'éligibilité au statut (pour une jeune entreprise innovante, JEI) ou à l'aide (pour le CIR). L'avantage du rescrit fiscal est double : si la réponse positive est donnée, elle protège l'entreprise de toute mise en cause du bien fondé de son droit ; si l'administration ne répond pas dans un temps donné (6 mois en général, 4 pour la JEI), l'accord est supposé obtenu. Il n'en demeure pas moins qu'il s'agit là plutôt d'une possibilité de faire, sachant que l'administration se réserve le droit ultérieur de vérifier si ce qui a été demandé a effectivement été mis en place. Le rescrit est donc une autorisation de faire, une garantie donc, pour autant que l'entreprise fasse ce qu'elle a dit. Cette pratique est particulièrement adaptée au monde de l'innovation, à la fois parce qu'elle est rapide, sûre, et qu'elle vient à l'encontre des fréquentes vérifications après le CIR, qui en inhibaient de fait l'utilisation.

l'absence d'un CIR européen PME – qu'il faut demander) d'en faire une aide aux seules PME sur le territoire national ;

- pour accroître significativement son taux pour les PME, et le faire passer à 15 %. Il resterait de 5 % pour les grandes entreprises et passerait à 15 % pour les PME. Selon les calculs de la Direction de la prévision, en base 2000, ceci impliquerait un surcoût de 30 %. 360 millions d'euros sont plafonnés et vont aux grands groupes. Le reste irait aux PME et passerait de 129 millions d'euros (situation de départ) à 230 pour un taux de prix en compte des dépenses de R&D de 10 % et de 327 millions pour un taux de 15 % ;

- dans le cas où une entreprise accepterait d'aider à Mettre (la majuscule signalant ici les deux raisons du changement de sigle proposé) au point le produit, ou bien sur le Marché, elle obtiendrait un crédit d'impôt de 10 % du montant de l'achat. Le CIR deviendrait le crédit d'impôt recherche et mise au point ou mise sur le marché.

La mise en œuvre de cette idée suppose un accord entre les parties, en précisant les modalités, les conditions et les montants. La puissance publique peut en effet s'inquiéter d'une aide qui concerne ce qui s'approche de « dépenses courantes » et s'interroger sur son effet incitatif. Pour répondre à ces objections, il faut répondre qu'une innovation n'est souvent perçue comme telle que lorsqu'elle est acquise par un tiers. Cette acquisition signe sa crédibilité, et celle de la firme qui la propose. Mais, en même temps, cette acquisition suppose toujours des activités de mise au point et d'adaptation, qui ne sont pas, au sens strict du terme, des « dépenses courantes ». L'effet incitatif est donc double. D'une part, l'entreprise innovante voit ses efforts reconnus par un tiers, ce qui en modifie la valeur (et donc aussi la sienne propre) et, d'autre part, « l'entreprise d'accueil » bénéficie d'une aide pour une part de ses efforts⁽¹⁷⁾.

Dans ce contexte, on pourrait se donner comme objectif 10 000 entreprises souscrivant une déclaration, soit du côté de l'innovation, soit de celui de la mise au point pour le marché.

2.2. FCPI et BSCPE : plus de ressources venant des investisseurs, plus d'implication des salariés de l'entreprise

Les fonds communs de placement dans l'innovation (FCPI) ont pour vocation d'investir 60 % de leurs fonds dans des entreprises européennes, innovantes, non cotées, employant moins de 500 salariés. Le caractère innovant de l'entreprise est apprécié par l'ANVAR (ou bien correspond à un

(17) La proposition est également faite, par certains entrepreneurs, d'un crédit d'impôt partenariat recherche (CIPR), où il s'agirait de rapprocher les laboratoires des entreprises, en accordant à l'entreprise un crédit d'impôt (qui s'ajouterait au CIR) si elle traite avec des laboratoires. Pour notre part, en comprenant la logique de cette idée, nous proposons, par ailleurs, des incitations directes aux chercheurs d'un côté, et que les entreprises puissent affecter une part de leur impôts à des laboratoires.

certain niveau d'effort en R&D par rapport au chiffre d'affaires, au moins un tiers au cours des trois derniers exercices)⁽¹⁸⁾.

En pratique, les systèmes bancaires et financiers vont se montrer réticents à vendre des produits très risqués à leurs clients personnes physiques dans la situation boursière actuelle. Ils vont les réserver à leurs clients « avertis » et/ou qui entrent dans leur gestion haut de gamme. De manière générale, il devrait s'agir plutôt de produits destinés à des investisseurs institutionnels.

Les bons de souscription de parts de créateur d'entreprise (BSPCE) signifient plus d'implication des salariés de l'entreprise. Ces bons, créés par la loi de finances pour 1998, permettent à de jeunes entreprises qui ont moins de quinze ans d'attirer des salariés et de les intéresser à leur croissance⁽¹⁹⁾.

La loi sur l'innovation et la recherche a corrigé nombre de limites de la loi précédente et l'a enrichie :

- elle a réduit de 75 à 25 % la part du capital de l'entreprise qui doit être détenue par des personnes physiques ou des personnes morales détenues par

(18) L'avantage fiscal accordé aux souscripteurs :

- les versements ouvrant droit à la réduction d'impôt doivent avoir été effectués par des personnes physiques domiciliées en France qui s'engagent à détenir les parts de FCPI pendant cinq ans au moins à compter de la date de leur souscription ;
- le porteur ou sa famille ne doit pas détenir plus de 10 % du fonds et 25 % des droits dans des sociétés qui figurent à l'actif du fonds ;
- la souscription de parts de FCPI ouvre droit à une réduction d'impôt de 25 % du montant investi, plafonné à 12 000 euros pour les célibataires et 24 000 euros pour les couples mariés. Les personnes physiques sont exonérées d'impôt sur le revenu sur les sommes auxquelles ces parts donnent droit, à condition que les revenus générés par ces parts soient immédiatement réinvestis dans le FCPI.

Les plus-values réalisées à l'occasion de la vente de parts ne sont pas soumises à imposition quand ces parts ont été détenues plus de cinq ans. La loi sur l'innovation et la recherche a assoupli le critère d'éligibilité des sociétés dans lesquelles les FCPI pouvaient investir : initialement, ces entreprises devaient être détenues majoritairement par des personnes physiques ; depuis il suffit que leur capital ne soit pas détenu majoritairement, directement ou indirectement, par une ou plusieurs personnes morales ayant des liens entre elles.

La loi de finances 2002 a prévu la possibilité de faire figurer les parts de FCPI dans un PEA et, depuis le 1^{er} janvier 2003, les FCPI peuvent s'ouvrir aux parts de sociétés européennes. Enfin, la règle du quota de 60 % est assouplie à compter du cinquième exercice, de manière à éviter des cessions destinées exclusivement à respecter le critère de composition du fonds et qui risquent de pénaliser la valorisation du FCPI.

(19) Le régime des bons de souscription de parts de créateur d'entreprise (BSPCE) s'adresse aux salariés et aux dirigeants soumis au régime fiscal des salariés. Il permet aux bénéficiaires de souscrire au capital de leur société à un prix définitivement fixé lors de l'attribution. À l'inverse des *stock-options*, les titres acquis peuvent être cédés, à tout moment, par les bénéficiaires. Les BSPCE sont spécifiquement réservés aux entreprises françaises éligibles à l'impôt sur les sociétés (IS), non cotées ou dont les titres sont cotés sur le nouveau marché ou un marché similaire dans l'espace économique européen, créées depuis moins de 15 ans et qui sont détenues de manière continue pour au moins 25 % de leur capital par des personnes physiques ou par des personnes morales, elles-mêmes détenues par des personnes physiques.

des personnes physiques afin que cette entreprise puisse émettre des bons de souscription de parts de créateurs d'entreprise (BSPCE) ;

- cette mesure étend le champ d'application du dispositif aux entreprises innovantes créées par des inventeurs ou des chercheurs ;
- elle permettra également à ces entreprises de continuer à émettre des BSPCE en phase de croissance, lorsqu'elles ouvriront leur capital ;
- enfin, le dispositif est désormais pérenne, en vertu de dispositions de la loi sur les nouvelles régulations économiques (2001).

2.3. Que penser de ces aides ? D'abord apprécier les évolutions, ensuite préciser les objectifs : aider à innover ou aider à vendre de l'innovation ? Voir enfin comment mobiliser une part de l'épargne longue

Nombre de lois récentes ont considérablement accru et simplifié le financement des PME innovantes. Elles vont dans le bon sens indiqué par la théorie : s'adresser directement *ex ante* aux PME innovantes. Il faut donc en attendre les effets.

Il reste que le financement des entreprises innovantes suscite des jugements aussi péremptaires qu'opposés. Ainsi, dans une très récente étude de la Banque de France (Planès, Bardos, Avouyi-Dovi et Sevestre, 2002) sur le sujet, lit-on d'abord : « Comparativement à leur contribution au chiffre d'affaires global, les entreprises technologiquement innovantes de l'industrie captent une partie importante du financement de l'économie. La structure de leur bilan, où prédomine le financement par fonds propres, ainsi que leur profitabilité élevée traduisent une situation financière saine qui leur permet un accès au crédit à des taux favorables. En outre, ces entreprises bénéficient souvent de financements spécifiques à faible coût ». Mais l'étude poursuit : « Cependant, toutes les entreprises innovantes ne se trouvent pas dans une situation aussi favorable. Ainsi, un tiers des firmes ayant eu un projet innovant entre 1994 et 1996 a-t-il fait face à des contraintes financières qui se reflètent dans le coût d'accès au crédit ».

De fait, selon les auteurs, les firmes innovantes représentent 78,7 % du chiffre d'affaires de l'industrie mais captent 81,7 % du financement disponible. Ce financement est relativement plus lié au marché (et aux fonds propres en général) pour les grandes entreprises et, chez les petites entreprises, le recours au financement bancaire est en phase avec leur contribution au chiffre d'affaires... En revanche (*sic*), le poids des dettes financières est plus élevé, passant à 20,5 % du total du bilan des innovantes, contre 18,8 % pour les non innovantes en raison, notamment, des dettes bancaires de court terme (6,5 %, contre 5,6 %) et des autres dettes financières (2,3 %, contre 1,6 %) ... La spécificité des projets innovants par rapport aux autres investissements porte notamment sur la forte incertitude liée à la rentabilité du projet. Cette incertitude est renforcée pour les bailleurs de fonds par l'asymétrie

d'information provenant de l'exigence de confidentialité associée à un projet innovant. Malgré cela, les firmes innovantes bénéficient de taux d'intérêt sur dettes financières hors groupe plus avantageux que les autres (10,8 %, contre 12 %). Ce différentiel se retrouve dans toutes les classes de taille. C'est chez les plus petites entreprises que s'observe le plus grand différentiel entre les innovantes et les non innovantes : 11,6 % pour les premières et 13,3 % pour les secondes.

Comme on le voit dans le tableau 17, l'enquête communautaire sur l'innovation montre que 73,1 % des entreprises innovantes ont eu un projet retardé ou non démarré en fonction de divers obstacles, dont 40,1 % pour risque économique perçu comme excessif et 23,6 % pour absence de ressources appropriées de financement. Mais il faut ajouter que ces entreprises innovantes investissent relativement plus que les non innovantes, comme on pouvait le penser, et surtout en actifs incorporels, c'est-à-dire les plus risqués, tant en valeur qu'en réutilisation éventuelle. Enfin, il faut noter que la contrainte de financement signale au moins autant la difficulté future qu'elle ne la crée. Les auteurs de l'étude de la Banque de France notent que, sur la période 1997-2000 examinée, les entreprises innovantes n'ont pas eu de sinistralité supérieure aux non innovantes (4,8 % contre 4,6 %). En revanche, les entreprises contraintes financièrement entre 1994 et 1996 ont eu un taux de défaillance supérieur, innovantes (6,4 % contre 4,3 %) ou non (6,6 %, contre 4,3 %).

17. Pourcentages de firmes ayant eu un projet innovant retardé, non démarré ou abandonné selon la nature des obstacles rencontrés

Obstacles	Non innovantes	Innovantes	Ensemble
Économiques (a)	31,1	54,7	42,0
– dont : « absence de sources appropriées de financement »	16,8	23,6	20,0
– dont : « risque économique perçu comme excessif »	24,3	40,1	31,6
Organisationnel (b)	21,7	46,4	33,1
Juridique (c)	15,4	17,7	16,5
Débouchés (d)	17,1	27,2	21,8
Total	37,3	73,1	53,9

(a) Risque économique perçu comme excessif, coûts d'innovation trop élevés, absence de sources de financement ;

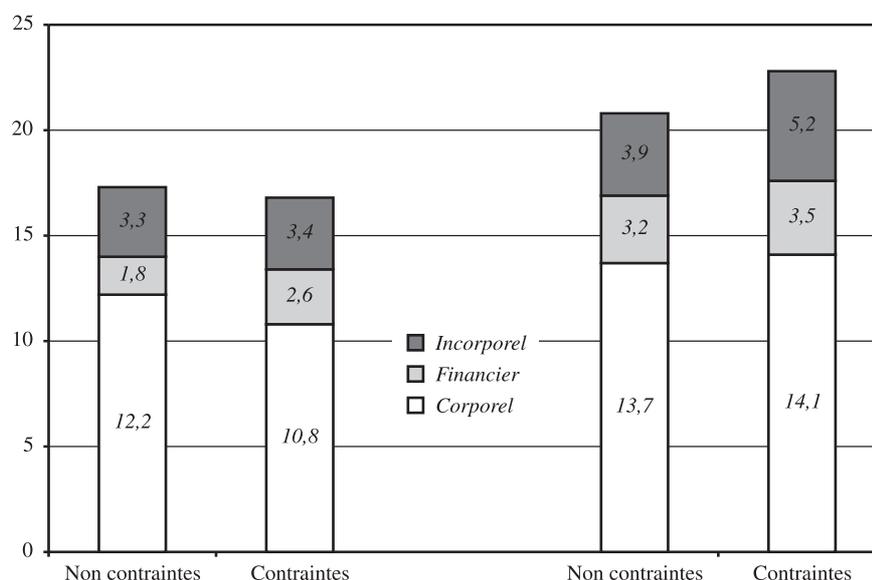
(b) Rigidités organisationnelles, manque de personnel qualifié, manque d'information sur la technologie, manque d'information sur les marchés ;

(c) Législation, réglementation, normes, standards ;

(d) Manque de réactivité du client aux nouveaux produits.

Sources : CIS 2 et Centrale des bilans (Banque de France).

22. Taux d'investissement corporel, incorporel et financier et contraintes financières



Sources : CIS 2 et Centrale des bilans (Banque de France).

Si l'on pose les termes du débat, on en vient aux données suivantes, bien connues :

- les entreprises innovantes sont plus risquées que les non innovantes ;
- parce qu'elles ont relativement besoin de plus de ressources ;
- pour des projets relativement plus risqués ;
- protégés par la confidentialité ;
- et dont la composante incorporelle est supérieure.

Les aides et subventions permettent de réduire le coût global du financement (puisque le taux d'intérêt des « innovants » est plus bas que celui des « non innovants »), mais elles ne suffisent évidemment pas à réduire l'asymétrie d'information, et surtout à diminuer le risque intrinsèque de l'opération. Le fait d'obtenir un crédit avec un écart (*spread*) de taux au demeurant nul hors groupe, comme on le voit dans le tableau 18, peut être tenu pour un signal positif dans le cas d'entreprises classiques, mais n'a ici de sens qu'avec un recours plus significatif aux fonds propres.

Post hoc, ergo propter hoc : l'antienne de la frilosité des banques par rapport au financement des PME innovantes n'a pas, en réalité, de bases bien solides. Contrairement à ce que l'on entend et lit trop souvent, ce ne sont ni les organismes financiers, ni les ressources financières des agents personnes

physiques, qui contraignent le financement des entreprises innovantes en France, mais bien le nombre et l'importance des projets disponibles.

18. Taux d'intérêt apparents des firmes, innovantes ou non, contraintes ou non

	Non innovantes		Innovantes	
	Non contraintes	Contraintes	Non contraintes	Contraintes
Dettes hors groupe	12,0	12,1	10,4	12,1
Dettes auprès du groupe	3,5	3,7	3,0	4,0
Dettes financières globales	9,0	9,0	7,8	9,3

Sources : CIS 2 et Centrale des bilans (Banque de France).

Pour avancer, il faut en réalité clarifier les rôles et les objectifs :

- ce n'est pas la fonction des banques que de financer l'innovation. Le crédit s'accorde sur la base de la connaissance du client, avec le renfort de données statistiques. Il est du domaine de la prise de risque, dans un contexte probabilisable ;

- il leur est tout à fait possible, mais pas en tant que banque, de mener des opérations de placement privé (*private equity*). Ceci est possible avec d'autres institutions financières, tout comme il leur est de participer à des opérations plus globales, par exemple régionales ou sectorielles, en mettant ainsi en jeu une part de leurs fonds propres ;

- enfin et surtout, il faut développer leur rôle d'intermédiaire pour la vente de produits de financement de l'innovation. Comme il y a plus de ressources disponibles en France de la part d'actionnaires avertis ou d'institutionnels que de projets ou supports d'investissements valables, c'est le rôle croissant des intermédiaires financiers que d'étudier les possibilités offertes et de conseiller leurs clients. Outre la qualité intrinsèque des produits financiers à offrir (leurs perspectives de valorisation), leur liquidité doit être prise en compte, ce qui peut limiter l'attrait de produits à marché « étroit », par exemple régionaux.

Accroître les aides n'a de sens que si cette action augmente la « capacité d'innovation marchande » des entreprises :

- « capacité d'innovation » : l'aide doit évidemment permettre la mise en œuvre de l'innovation (embauches, contrats, licences...), mais on comprend qu'elle ne peut être que marginale. L'essentiel revient au financement par fonds propres, l'aide est un complément de ressources ;

- « innovation marchande » : il s'agit de faire accepter l'innovation par d'autres entreprises, et donc l'entreprise qui la mène. Elles jugeront alors l'une et l'autre suffisamment crédibles pour accepter les inévitables durées et problèmes de réglage. Entrepreneur innovant et entrepreneur « adoptant »

entreront alors dans un véritable partenariat pour la mise au point du produit. C'est alors que l'innovation est « reconnue » et devient « marchande », que la capacité d'innovation de l'entreprise est validée. Et que l'histoire peut continuer.

Nous devons reconnaître que nous pensons plus facilement en termes d'excellence technologique (le Concorde, le France, Bull, Thomson – avant le changement de perspective apporté par Thierry Breton) qu'en termes, aussi, de facilité d'usage, de service au client, de baisse des coûts ou d'augmentation des fonctionnalités. Nous avons quelque difficulté à réfléchir simplement, en nous focalisant sur la recherche d'une solution à un besoin non satisfait. D'un autre côté, l'entreprise qui démarre a beaucoup de mal à signer ses premiers contrats, à trouver ses premiers clients. Son enjeu premier est en outre de vendre près de chez elle, dans sa région, puis en France, puis en Europe. Selon les spécialistes qui travaillent dans le domaine, le client français (contrairement à ses équivalents américains) a une certaine méfiance vis-à-vis du nouveau : nouvelle entreprise, nouvelle technologie, nouveau service, nouveau produit. Toujours selon eux, l'entreprise française n'est pas spontanément « précurseur », mais plutôt « suiveur ». Elle achète un produit ou un service qui a déjà des références. Elle veut traiter avec un fournisseur « établi ». Ceci ne facilite donc pas l'émergence de nouveaux marchés et de jeunes entreprises innovantes. Ceci rend bien compte aussi, concrètement, du changement qui se produit.

D'où l'idée de favoriser les entreprises et les administrations qui passeraient des commandes ou des marchés avec des entreprises innovantes. Alors qu'aujourd'hui le label ANVAR des entreprises (françaises ou européennes) leur permet de bénéficier du financement des FCPI, ces mêmes entreprises permettraient à leurs clients de bénéficier d'une réduction d'impôts, ou de taxes, ou encore de l'octroi de subventions. Cela permettrait d'encourager les « clients » à adopter un comportement plus adopteur précoce (« *early adopter* ») et de créer un véritable cercle vertueux chez les jeunes entreprises innovantes.

En d'autres termes, le label ANVAR ou « entreprise innovante » permettrait non pas de percevoir des subventions, mais de signer plus facilement des contrats avec des clients, ceux-ci bénéficiant d'une part de la subvention. C'est là un concept largement répandu aux États-Unis qui utilisent les grands budgets, militaires entre autres, pour faire travailler les entreprises de technologie. Les avantages de ce type de mesure sont multiples : elle peut être européenne et satisfaire aux exigences de Bruxelles, elle crée surtout un marché pour les jeunes entreprises innovantes et leur donne de premières références, en les positionnant dans un cercle vertueux. Il faut passer de la logique de l'aide, de la subvention, des critères d'éligibilité, à la mise sur le marché. C'est l'*early adopter* qui bénéficie d'une part de l'aide, en compensation du risque qu'il prend. Il entre alors dans une discussion fructueuse

avec l'entrepreneur-innovateur, ce qui permet à ce dernier de faire fonctionner l'innovation, de la mettre au point, de la labelliser. En même temps, l'état d'esprit de l'entrepreneur se met, lui aussi, à changer. D'où la proposition de modification du CIR en CIRM (voir plus haut).

Réduire les effets pervers des aides : ce sont leur complexité, leur multiplication, leur additivité partielle, le système de risques juridiques dans lequel ils font entrer l'entreprise, mais plus encore le détournement d'objectif qu'elles opèrent. Le responsable d'entreprise n'a pas, en effet, pour fonction de chasser des primes, cette « subsidiologie » dont parlait Michel Albert, moins encore s'il travaille dans une PME soucieuse de commencer à innover ou d'innover davantage, c'est-à-dire d'être reconnue comme telle.

Assouplir et réorienter les FCPI. Il faut corriger leurs effets pervers : allonger de 2 à 3 ans la durée d'investissement, faire passer la limitation de détention de l'entreprise par le porteur ou sa famille de 35 à 60 %, en excluant les filiales de groupes, mais avec un assouplissement des conditions d'éligibilité. Plus profondément, il faut orienter la capacité d'investissement des investisseurs institutionnels vers le financement de l'innovation. En d'autres termes, il faut appliquer les principes des FCPI à des fonds souscrits par des investisseurs professionnels et qui leur permettraient de bénéficier d'avantages (fiscaux ou autres, à définir).

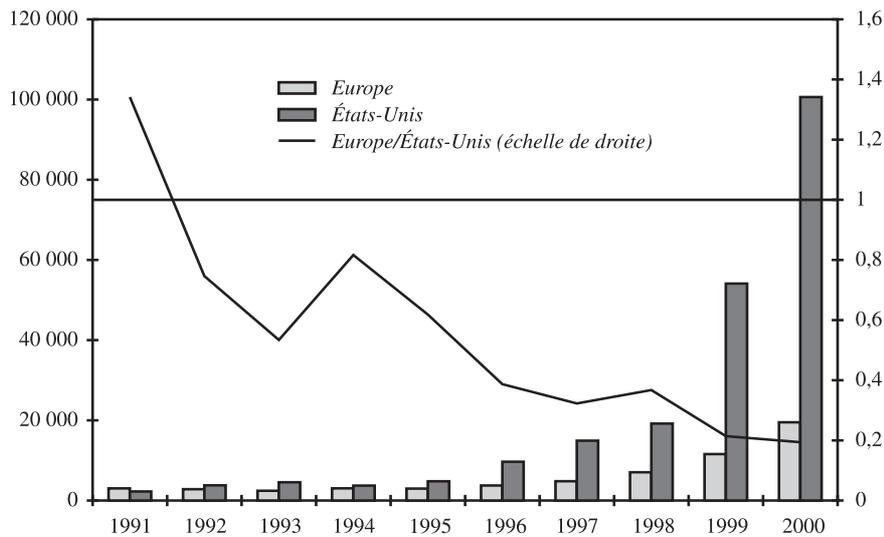
Le retard des investisseurs professionnels se voit sur les graphiques 23 et 24 qui illustrent particulièrement bien l'écart le plus net à combler dans le financement de la recherche : celui de la faiblesse des sommes drainées par le *Venture Capital*. On voit également qu'il ne se trouve pas chez les investisseurs financiers, mais bien chez les investisseurs institutionnels. Ceci s'explique bien sûr, et surtout, par les systèmes de financement des retraites, mais pas seulement.

Ceci veut dire, au-delà, qu'il faudrait examiner comment une part minimale (par exemple 1 %) des fonds des grands collecteurs d'épargne longue (assurances, nouveaux fonds de financement des retraites) serait affectée au financement d'entreprises plus risquées. Certains assureurs et gestionnaires de ces fonds sont réservés devant cette proposition : elle mérite donc d'être précisée, en particulier que soient définis les actifs qui pourraient être retenus – notamment en termes d'âge de la société et les modes de sélection (fonds spécialisés, fonds de fonds, passé – *track record* – des fonds, systèmes d'organisation des investisseurs).

Notons que, au début du mois de septembre 2004, les grands investisseurs institutionnels français ont accepté de revoir en hausse le montant des capitaux qu'ils affecteraient en projets innovants. Au-delà de ce premier pas, évidemment bienvenu, l'idée est de convaincre les marchés financiers de la justesse du choix de l'investissement dans le non coté à fort contenu en innovation, afin qu'émerge un ratio au sein même de la profession. Ce

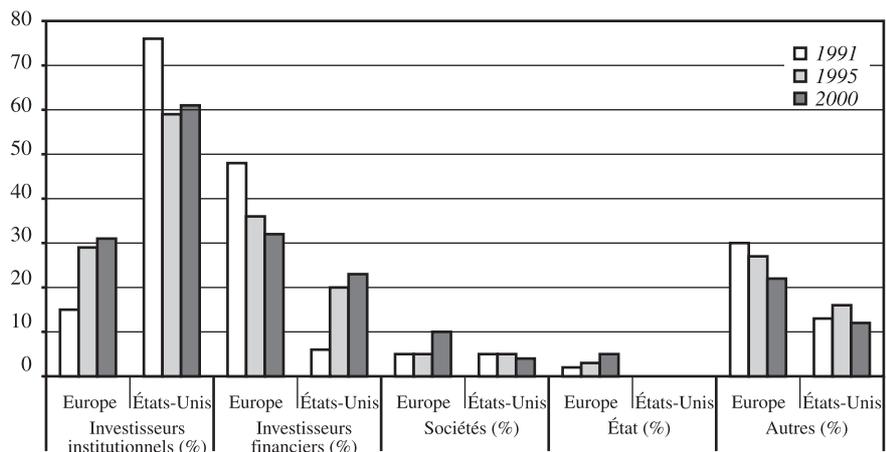
benchmark constituerait une incitation interne. Il éviterait que tout reproche de responsabilité à l'égard des pouvoirs publics se pose, ne pouvant être tenu pour un quota officiel.

23. Les fonds investis par les *Venture Capitalists* en Europe et aux États-Unis



Source : Bottazi et Da Rin (2002).

24. Les sources de financement des *Venture Capitalists* en Europe et aux États-Unis



Source : Bottazi et Da Rin (2002).

6. L'évolution du capital-investissement en France

La crise de la nouvelle économie s'est révélée très préjudiciable encore aux investissements en capital risque en 2002 puisque ces derniers ont diminué de près de 50 % aux États-Unis et de 25 % pour l'Union européenne par rapport à 2001.

Même si la chute a été beaucoup plus marquée aux États-Unis, les montants investis dans cette activité restent deux fois plus élevés que pour l'Union européenne, avec respectivement environ 18,5 et 9 milliards d'euros.

La France a relativement bien résisté à cette tendance. Les capitaux investis n'ont baissé que de 9,8 % pour atteindre un niveau de 1,2 milliard d'euros. Globalement, les opérateurs français réalisaient en 2002 13 % des investissements de l'Union européenne, la France étant ainsi le troisième pays en termes d'investissements derrière le Royaume-Uni et l'Allemagne.

Au niveau sectoriel, les logiciels constituent le principal pôle avec 30 % des investissements, puis viennent les biotechnologies (25 %) et le secteur des télécoms (15 %). L'Internet représente moins de 5 % (source : indicateur Chausson finance, second semestre 2003).

Si le niveau des investissements en capital risque est plutôt satisfaisant, la structure de son financement apparaît comme étant problématique en France. En effet, l'amorçage et la création, qui sont les phases clés pour que la R&D se diffuse dans l'économie, restent à des niveaux trop faibles. En effet, le ratio (amorçage + création) / PIB français, qui est égal à 0,26 ‰, se situe en dessous du niveau moyen des pays de l'Union européenne, ce dernier correspondant à 0,28 ‰ pour les 15 et à 0,29 ‰ pour les 25. Relativement aux États-Unis et au Japon où l'amorçage et la création représentent respectivement 0,5 ‰ et 1 ‰ du PIB, le ratio français apparaît comme étant encore plus inquiétant.

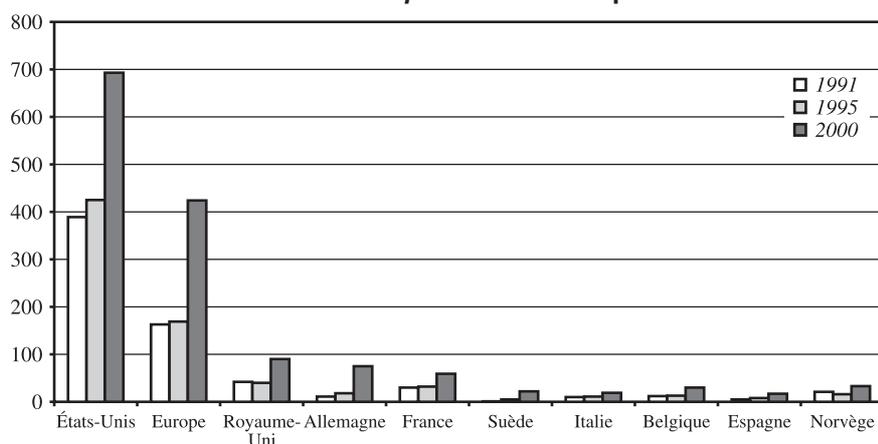
En termes de croissance, les capitaux investis dans les phases d'amorçage et de création ont connu une augmentation beaucoup plus forte en France que dans le reste de l'Union européenne sur la période 1995-2000 (+ 110 % en termes de croissance annuelle moyenne contre + 75 % pour le reste de l'Union).

Cette tendance ne s'est néanmoins pas confirmée sur la période. La chute des capitaux investis dans l'amorçage et la création a en effet été plus violente en France que dans le reste de l'Union européenne (- 42 % contre - 38 %). Des mesures incitatives doivent donc être prises pour permettre le développement de ces deux phases en France.

Source : Commission européenne.

Pour sa part, la législation en cours sur la jeune entreprise innovante participe de ce soutien à l'innovation, avec un ensemble d'exonérations⁽²⁰⁾, sachant que la réponse la plus efficace, et complémentaire, réside plus vraisemblablement dans le développement du capital-risque. Ce même capital-risque est en train de jouer un rôle croissant dans le monde anglo-saxon, après la phase de crise et de concentration qui a suivi l'éclatement de la bulle Internet.

25. Les structures *Venture Capitalists* en Europe et aux États-Unis



Source : Bottazi et Da Rin (2002).

2.4. Un « *Small Business Act* » européen ?

Une entreprise n'est pas créée dans le seul but de faire de la R&D, mais pour se développer sur un marché. De ce fait, les politiques jugées parfois « périphériques » à la politique de recherche proprement dite jouent souvent un rôle de premier plan, en particulier dans les PME qui sont, comme on l'a vu, un des points faibles de la R&D française et même européenne.

L'idée d'adopter un *Small Business Act* européen, sur le modèle du *Small Business Act* américain, a été avancée. Par rapport à leurs homologues d'outre-Atlantique, les PME innovantes souffrent de certains handicaps. Tout d'abord, il leur est plus difficile d'intervenir sur l'ensemble du territoire européen, pour des raisons administratives, fiscales et de culture (langue). Or on sait qu'un important déterminant du succès de l'innovation

(20) Exonération des résultats au cours des trois premiers exercices, puis exonération à hauteur de 50 % au titre des deux exercices bénéficiaires suivants, exonération proposée (soumise à la délibération des autorités locales) de la taxe foncière sur les propriétés bâties et de la taxe professionnelle pendant sept ans, enfin, exonération d'IR des plus-values de cession pour les personnes physiques qui souscrivent au capital de ces sociétés en qualité de simples apporteurs de capitaux. Au total, l'ensemble des aides à l'entreprise est plafonné à la limite communautaire de 100 000 euros par période de trente-six mois (seuil *de minimis*).

est la taille du marché (Acemoglu et Joshua, 2003)⁽²¹⁾. Des innovations techniques pointues ne font pas l'objet de tentatives de valorisation, car le marché local n'engendre pas une demande suffisante, et les coûts de prospection et de protection à l'international sont élevés.

Autre handicap, il n'y a pas, comme aux États-Unis, de commandes publiques réservées aux PME. Un des effets conjoints du *Buy American Act* et du *Small Business Act* est d'assurer aux petites entreprises américaines une part « juste » (« *a fair proportion* ») des contrats de l'État et des produits de ses propriétés. Enfin, même si des embryons existent au niveau national, il n'y a pas l'équivalent européen de la *Small Business Administration*. Créée par le *Small Business Act*, elle a depuis 1953 pour fonction « d'aider, conseiller et protéger » les intérêts des petites entreprises. Ses réseaux, conseils et financements sont un atout important pour les PME, en particulier celles qui innovent.

La constitution d'une société de droit européen serait certainement une avancée importante. Elle pourrait contribuer à améliorer l'accès des PME au Marché unique, et aussi au financement. La portée d'une telle proposition dépasse le cadre de ce rapport (droit fiscal, droit social, etc.). En particulier, la création de sociétés d'investissement européennes à destination des PME pourrait être encouragée. Elles pourraient s'inspirer du *Limited Partnership* américain dont le FCPR français est le véhicule le plus proche. Ce processus est en cours, à la suite du Sommet de Nice, mais avance très lentement.

Au sein de la *Small Business Administration*, un réseau considérable est mis en place pour assister les PME, en particulier à travers plusieurs milliers de consultants, dont d'anciens dirigeants, qui semblent procurer une aide bénévole aux créateurs. La *SBA* elle-même offre une assistance juridique, mais aussi des aides dans l'accès aux financements et une labellisation. Ainsi la *SBA* délivre des « certificats de compétence » permettant l'accès aux programmes d'achat public et aux prêts participatifs de l'administration.

Dans l'Union européenne, le financement et/ou l'accompagnement par les administrations publiques de projets innovants des PME sont déjà

(21) <http://www.nber.org/papers/w10038>. Les auteurs citent Schmookler : « *in his seminal study, Invention and Economic Growth, Schmookler argued that: "... invention is largely an economic activity which, like other economic activities, is pursued for gain" (1966, p. 206). To emphasize the role of market size, Schmookler entitled two of his chapters "The amount of invention is governed by the extent of the market". The role of profit incentives and market size in innovation is also important both for the recent endogenous technological change models, which make profit incentives the central driving force of the pace of aggregate technological progress (e.g., Aghion and Howitt, 1992, Grossman and Helpman, 1991 and Romer, 1990), and for the induced innovation and directed technical change literatures, which investigate the influence of profit incentives on the types and biases of new technologies (see, for example, Kennedy, 1964, Drandkis and Phelps, 1965, Samuelson, 1965, Hayami and Ruttan, 1970, and Acemoglu, 1998, 2002, and 2003) ».*

réalisés à l'échelon national (aides ANVAR, qui a un rôle particulier dans l'animation du réseau d'assistance aux PME), ou au niveau européen (programme MINT). Si on peut envisager une consolidation et un regroupement des multiples dispositifs existants, il n'est pas certain qu'une grande agence européenne d'aide aux PME soit la solution. Il vaudrait sans doute mieux déléguer la gestion de fonds d'aide à des structures locales (dont l'ANVAR qui gère déjà des programmes pour des tiers), voire à un niveau plus régional. En effet, les administrations publiques (ministères) ne sont pas particulièrement bien armées pour trier les projets de PME innovantes, ayant plutôt travaillé avec les grands groupes.

Reste l'idée de réserver une partie des commandes publiques à des PME au niveau européen. Une politique générale en ce domaine dépasse, là aussi, le cadre de ce rapport, mais aux États-Unis, une disposition particulière est mise en place pour les PME innovantes à travers le *Small Business Innovation Research*. Il oblige les administrations à non seulement s'approvisionner auprès de PME innovantes, mais aussi à subventionner des travaux ayant un potentiel de commercialisation par des fonds publics (voir encadré).

Il y a, dans la commande publique, un levier d'action possible : le développement de certaines jeunes pousses, de nouvelles technologies (y compris celles ayant participé à la mise au point d'Internet, dont certains aspects ont été développés pour l'armée américaine) n'aurait pu voir le jour sans des commandes publiques. Elles leur apportaient, auprès des investisseurs, des garanties de développement. Pour eux, le fait qu'une PME dispose d'un marché public la rend plus attirante par les garanties de solidité que cela procure (ce point a été abordé plus haut, avec le soutien à l'*early adopter*).

Il convient néanmoins d'être prudent quant à l'idée de réserver une partie de la commande publique à tel ou tel type d'entreprise. Les administrations connaissent déjà de fortes contraintes sur la façon de dépenser leurs budgets et l'efficacité n'est pas toujours au rendez-vous (en France, l'approvisionnement obligatoire auprès de l'Union des groupements d'achats publics est parfois problématique, même si la récente réforme du Code des marchés publics devrait apporter quelques améliorations).

En attendant on peut s'inspirer du modèle : chercher des voies et des structures plus souples, simplifier les appels d'offre, labelliser les PME innovantes, rapprocher Banque des PME et ANVAR (processus actuellement en cours), développer les SUIP⁽²²⁾. Des voies d'action plus souples seraient à trouver pour que les PME, souvent peu informées des marchés publics, des règles de fonctionnement et des passations d'offre, et qui (en France et en Italie) craignent par dessus tout les délais de paiement des administrations, puissent accéder plus aisément aux commandes. Selon une enquête de la Commission, à peine 12 % des PME travaillent avec l'acheteur public,

(22) SUIP : société unipersonnelle d'investissement providentiel, pour faciliter l'investissement dans les jeunes pousses.

qu'elles connaissent mal et trouvent trop complexe. Des travaux de la Direction de la prévision suggèrent à cet égard un certain nombre de pistes, que nous reprenons à notre compte :

- raccourcir les délais de paiement pour les PME ;
- offrir à moindre frais l'information sur les appels d'offres publics ;
- simplifier les procédures d'appels d'offres, avec une transparence accrue ;
- instaurer progressivement l'obligation de présenter une garantie de bonne fin ;
- encourager la labellisation des PME.

Des liens plus étroits entre l'ANVAR et la BDPME, qui vont nécessairement se nouer puisque les deux entités sont dans un processus de regroupement, pourraient former le noyau d'une politique plus ambitieuse pour la labellisation. En France, l'ANVAR participe déjà à la crédibilité et à l'amorçage de financements. L'expertise scientifique apportée par le soutien de chercheurs indépendants permettrait de limiter le problème d'antisélection mentionné dans le premier chapitre de ce rapport. De ce point de vue, les créations de sociétés anonymes filiales des établissements de recherche, comme FIST SA, filiale du CNRS et de l'ANVAR, sont susceptibles d'un rôle important. Elles ont le potentiel pour jouer, auprès des PME innovantes, à la fois le conseil et le label. Si leur dynamisme est à la hauteur des enjeux, l'avis de ces sociétés pourrait constituer des éléments centraux pour les organes de financement (BDPME, Caisse des dépôts) et de capital risque⁽²³⁾.

Avec la création des SUIP, les chercheurs publics peuvent désormais exercer une activité de conseil dans les nouvelles sociétés et y prendre des parts. Les conditions semblent réunies pour la rencontre entre PME innovante, financeurs et crédibilité des projets.

Cette politique doit-elle être encouragée dans le cadre européen, ou laissée au niveau local ? Il ne s'agit pas d'opposer les deux : le cadre européen doit jouer un rôle plus important, par exemple avec le renforcement du programme CRAFT (*Cooperative Research Action For Technology*), des initiatives locales ou intra-européennes doivent aussi être lancées, pour autant qu'elles soient simples, efficaces et *ex ante*.

L'échelle européenne donne à ces politiques une assise plus large et des ressources potentielles supplémentaires. Elle pourrait donner lieu à des soutiens publics, qui, au niveau européen, ne fausseraient pas la concurrence. Mais il ne nous semble pas qu'une politique ambitieuse de commandes publiques aux PME innovantes à l'échelon communautaire soit sans défaut. Elle se traduirait par une couche supplémentaire de contraintes pour les administrations, auxquelles n'échappent d'ailleurs pas les réglementations américaines (une part des commandes doit non seulement aller aux PME, mais aussi aux PME « politiquement correctes » selon des critères de sexe, race et de minorités).

(23) Depuis que ces lignes ont été écrites, le processus de regroupement des entités est en cours, ce qui devrait aider à la réalisation des objectifs proposés.

7. Les programmes fédéraux de soutien aux PME innovantes aux États-Unis

Le programme *Small Business Innovation Research* (SBIR) des États-Unis a été initialisé dans le *Small Business Act* de 1982, et étendu dans la loi de 1992 (*Small Business Research and Development Act*). Le but est d'encourager l'innovation technologique en provenance des PME, de leur permettre de répondre prioritairement aux attentes de l'administration et de commercialiser les résultats d'innovations venant de la recherche publique. Un programme spécial dans les administrations alloue un budget (de l'ordre de 2,5 % du budget externe) pour financer des projets émanant de compagnies à but exclusivement lucratif, avec un personnel de moins de 500 personnes, pour des montants qui, dans une première phase, sont inférieurs à 100 000 dollars, puis, après évaluation, des projets d'une seconde phase à hauteur de 750 000 dollars. L'idée est d'encourager le développement de produits et services qui ont une potentialité de commercialisation ultérieure, le financement public couvrant les coûts de développement et des coûts fixes. À ce jour, quelque 12 milliards de dollars ont été attribués dans ce programme.

Le programme *Small Business Technology Transfer* (STTR) a été établi en 1992 et renouvelé en 2001 (*Small Business Technology Transfer Program Reauthorization Act of 2001* (P.L. 107-50)). Comme le SBIR, le but est d'accroître la participation des PME dans la R&D publique, de favoriser la commercialisation de la technologie ainsi développée vers le secteur privé. La différence est que dans le cadre du STTR, la PME doit collaborer dans les premières phases du projet avec une institution de recherche publique ou à but non lucratif.

Le *General Accounting Office*, sorte de Cour des comptes américaine, s'est, comme à son habitude, livrée à une évaluation poussée de ces dispositions. Elle a enquêté sur de possibles dysfonctionnements, redondances, et sur l'appréciation de la qualité des projets financés. Globalement, son évaluation est bonne, malgré des critiques sur la concentration géographique des bénéficiaires. Il a été reproché à ces programmes de ne pas mettre suffisamment l'accent sur le potentiel commercial des travaux ainsi financés, mais les agences soulignent la difficulté qu'il y aurait à intégrer davantage de critères de performance commerciale (par exemple, les succès passés en termes de ventes) dans les attributions.

Il vaut mieux développer les embryons de politique de coopération européenne des PME. C'est l'objet du programme CRAFT. Il permet de financer par des fonds communautaires une partie, qui peut être très significative, de la R&D d'un projet de petites entreprises, sous la condition d'un regroupement de PME européennes. Ceci est évidemment une contrainte, mais explicable, et peut-être plus facile qu'un regroupement de PME locales, plus

concurrentes. L'avantage de ce programme est en même temps d'élargir le marché potentiel de l'innovation au-delà des frontières nationales, ce qui, nous l'avons vu plus haut, est un facteur de succès important. En outre, il encourage la sous-traitance de travaux de R&D à des organismes de recherche tiers, rémunérés en intégralité par le programme pour ce faire⁽²⁴⁾.

Certes, le programme CRAFT, qui existe depuis 1990, a seulement financé quelque 2 000 projets. Il paraît un maigre substitut aux politiques volontaristes d'encouragement aux PME innovantes américaines, qui passent en particulier par la commande publique. Néanmoins, ces programmes progressent au rythme de l'intégration européenne. Ils constituent la base d'actions futures plus ambitieuses. Mais l'échelle européenne a ses propres contraintes (lourdeur et bureaucratie tatillonne), auxquelles il n'est pas nécessaire d'ajouter une couche supplémentaire... si l'on a mieux à faire.

Les initiatives internationales doivent être soutenues. Des initiatives franco-allemandes auxquelles participe l'ANRT pour aider au développement du programme CRAFT vont ainsi dans le bon sens. Des actions régionales sont également possibles. En toutes ces matières, il ne faut pas oublier l'objectif : l'aide doit permettre à la PME d'innover pour vendre. Elle doit donc être simple, significative, *ex ante*, directe et éventuellement partagée avec l'« adopteur précoce ».

3. Liberté et incitations dans la recherche publique française

De nombreux travaux récents soulignent les contraintes qui s'exercent sur la recherche publique française. Elles ont pour conséquences des performances décevantes par rapport aux autres pays, même au regard des moyens mobilisés. En effet, on ne peut plus s'abriter derrière l'imprécision des comparaisons pour nier les problèmes, qui ne relèvent pas tous d'un manque de moyens. On dispose désormais d'indicateurs plus fins, dont on connaît les limites⁽²⁵⁾. Or, dans l'ensemble, ils convergent pour dire que la performance

(24) Les dépenses des PME, qui doivent être au minimum trois entités indépendantes d'au moins deux pays, sont financées à moitié par des fonds du programme, avec un plafond de 1 million d'euros sur deux ans.

(25) On dispose désormais, grâce aux travaux de l'OCDE, de la Commission européenne, de l'OST de Futuris, d'un faisceau d'indicateurs sur les performances de la recherche publique. Ils comprennent les brevets, les publications, ou encore des indices de citation, ou d'indices synthétiques comme l'« indice de synthèse provisoire de l'innovation », qui donne un panorama plus large de la recherche publique et privée en alliant nombre de diplômés, budgets de recherche et de développement, analyse des entreprises, etc. L'OST (2003) s'est livré à un travail critique sur les indicateurs sur la science et la technologie. Les travaux de l'OST suggèrent un certain nombre de précautions, et de s'attacher à un faisceau de quelques indicateurs dont certains sont très appropriés pour juger de la valorisation de la recherche.

de la recherche publique est bonne dans un nombre limité de domaines, mais que pour beaucoup d'entre eux, les résultats sont assez moyens au regard des moyens mis en œuvre.

3.1. Valorisation de la recherche publique : des résultats insuffisants, des explications, des propositions

Les performances sont correctes en matière de publications, plus faibles en matière d'indices de citation (indicateur approximatif de pertinence et de qualité). Elles sont très mauvaises en termes de brevets, d'autofinancement des organismes de recherche (critère de pertinence économique des travaux et indicateur de synergie avec l'industrie et les services), de valorisation et de créations d'entreprises. La situation est préoccupante dans des secteurs jugés porteurs de grandes innovations, comme les technologies de l'information et les biotechnologies. À l'heure d'une mondialisation des savoirs, des signes inquiétants de fuite des meilleurs scientifiques apparaissent. Symétriquement, les universités françaises, absentes des palmarès internationaux du fait d'une faible activité de recherche, au moins liée à une taille trop réduite, n'attirent pas les meilleurs étudiants étrangers. Les laboratoires publics ne peuvent proposer un salaire attractif à des doctorants et à de jeunes chercheurs. La récente synthèse de Jacques Lesourne (résumée en encadré) est l'une des plus mesurées en ce domaine. La plupart des autres travaux sont plus sévères quant aux performances de la recherche publique au regard des sommes dépensées.

8. Les performances de la recherche française : la synthèse de Jacques Lesourne pour Futuris

À la suite de plusieurs travaux très polémiques, parmi lesquels le remarquable ouvrage de Postel-Vinay (2002), le débat a fait rage sur la validité des différents indicateurs de performances. Ceux de l'OCDE et de la Commission européenne suggéraient un certain nombre de résultats médiocres, et une place de la France plutôt en voie de dégradation, sur la base des brevets, publications et citations des chercheurs.

Dans l'opération Futuris, un grand soin a été apporté pour éviter des interprétations abusives de ces indicateurs, dans le prolongement des travaux de l'OST (Barré et Paillard, 2003). Jacques Lesourne, dans une synthèse bien peu susceptible de noircir le tableau, présente les résultats d'un examen détaillé des différents indicateurs mesurant non pas les dépenses de la DIRD, mais les résultats de ces dépenses.

« Ces indicateurs (nombre de brevets, de thèses, de publications, etc.) sont tous critiquables à cause de l'hétérogénéité des systèmes de recherche et de développement des divers pays. Néanmoins, on ne peut manquer d'être troublé de voir la France presque toujours mal classée au sein de l'Union européenne lorsqu'on considère les ratios des "effets" sur les "dépenses" ». Les spécificités du système français expliquent sans doute en partie ces résultats qui restent néanmoins préoccupants.

Voici quelques-uns des chiffres qui semblent les plus significatifs :

- avec 6,20 chercheurs pour 1 000 actifs, la France se situe légèrement au-dessus de la moyenne de l'Union européenne (5,40), les extrêmes étant représentés par la Suède (9,10) et l'Italie (2,8) ;
- avec 779 publications scientifiques par million d'habitants, la France est à égalité avec l'Allemagne, un peu au-dessous de la moyenne de l'Union européenne, mais très au-dessous des Pays-Bas, de la Finlande, de la Suède et du Royaume-Uni ;
- en nombre de brevets européens par million d'habitants, la France (145) a un chiffre inférieur à la moyenne européenne (161) et nettement au-dessous des chiffres allemands, néerlandais, finlandais et suédois.

De plus, les tendances françaises sur les dernières années semblent plutôt indiquer une détérioration relative (Lesourne, 2004).

Les explications à cet état de fait sont connues. Le rapport récent du Conseil d'analyse économique livre un diagnostic particulièrement lucide sur l'université (Aghion et Cohen 2004). Le texte du collectif « Du NERF » décrit les principaux points de blocage dans les instituts de recherche (Jacob *et al.*, 2004). En fait, s'ils ne proposent pas tous exactement les mêmes remèdes, la plupart des rapports et contributions récents évoquent les mêmes causes (CES, 2003, Postel-Vinay, 2002, OST 2003, etc.) :

- l'excès de centralisation, en particulier dans l'attribution et la mise à disposition des moyens publics, et la confusion des rôles entre chercheurs et pourvoyeurs de moyens ;
- la dispersion des moyens qui nuit aux effets de « masse critique » ;
- l'insuffisante reconnaissance de l'excellence et de la performance, d'où un déficit de moyens dans les centres de niveau international ;
- l'articulation défectueuse entre recherche et enseignement ;
- le manque d'articulation entre recherche académique et industrie, qui se traduit en plus par une faible valorisation des résultats de recherche ;
- le manque de financements sur projets, qui interdit une hiérarchisation et une sélection par la qualité ;
- une évaluation des laboratoires et des individus peu suivie de conséquences lorsqu'elle est mauvaise ;

- un système d'emploi trop rigide et des institutions globalement peu réactives ;
- des chercheurs mal payés, et trop uniformément, ce qui accroît la désaffection des meilleurs ;
- une gestion sans prise en compte des coûts réels totaux, et ceci à tous les niveaux.

Certaines solutions proposées sont généralement acceptées :

- masse critique : rapprocher universités et organismes de recherche par la création de « campus de recherche » généralement centrés sur des universités et dotés d'une réelle autonomie ;
- flexibilité, autonomie et excellence :
 - améliorer les dispositifs d'évaluation et de promotion au mérite ;
 - allonger le délai entre le recrutement et la titularisation des scientifiques pour conditionner cette dernière à une production scientifique établie ;
 - développer les recours possibles, aux côtés des emplois stables, à des emplois à durée déterminée, pour avoir plus de réactivité ;
 - décentraliser le recrutement et le suivi des carrières au niveau de campus de recherche ;
 - transformer des organismes de recherche en agences de moyens, chargées de fournir des ressources aux campus de recherche ;
- développement des outils de management de la Recherche-Développement :
 - adopter une comptabilité en coûts réels et des indicateurs de résultats ;
 - développer de véritables cellules de gestion, de contrôle de gestion et de gestion des programmes ;
 - établir un *reporting* clair aux financeurs, en contrepartie d'une autonomie financière des différents centres ;
 - passer d'une culture du contrôle *a priori* à une culture du contrôle *a posteriori*.

D'autres voies proposées sont moins consensuelles, mais prolongent ces propositions dans un sens ou un autre :

- créer un corps unique d'enseignants et chercheurs ;
- établir des contrats entre l'université et l'enseignant/chercheur pour préciser sa charge d'activité dans la période future : recherche, enseignement, autres, avec examen ensuite de la façon dont le contrat passé a été rempli, puis nouveau contrat ;
- déléguer la gestion au niveau d'instances régionales assurant la liaison entre recherche, enseignement et industries, par exemple.

Nous reprenons, dans ce rapport, l'idée d'un contrat de recherche, en mettant davantage l'accent sur l'équipe que sur le chercheur lui-même (mais ceci n'est pas contradictoire) et soulignons l'intérêt de structures décentralisées plus fortes, pour aider à la relation entre recherche et entreprises.

D'autres propositions soulèvent des désaccords plus profonds : la fin du statut de chercheur fonctionnaire, qui semble à certains nécessaire, pour introduire une rémunération plus axée sur les résultats, et qui est vue par d'autres comme porteuse d'instabilité dangereuse pour la science⁽²⁶⁾.

Globalement, injecter une culture du résultat, permettre une responsabilité décentralisée et plus de concurrence est perçu par tous comme une nécessité. C'est aussi le cas pour ce qui est de la valorisation des résultats de la recherche, qui nous intéresse ici.

3.2. Des réformes récentes, à poursuivre, pour valoriser les résultats de la recherche

Le constat de situation critique des institutions, universités et grands établissements publics, est partagé. Si notre ambition n'est évidemment pas d'aborder l'ensemble des réformes nécessaires pour que la recherche publique ait davantage d'impact sur l'innovation et sur la croissance, il est de mettre au centre du processus ce qui fait actuellement le plus défaut : les systèmes d'incitations.

Gérées sur le mode du fonctionariat depuis 1982, avec des promotions qui prennent en compte les travaux et publications, un poids très insuffisant est accordé à la valorisation des travaux de recherche et à leur dissémination dans le reste de l'économie. Des procédures incitatives ont commencé à être mises en œuvre récemment. La loi sur l'innovation de 1999 marque ainsi une rupture, au sens où elle lève le tabou de la compatibilité du statut de fonctionnaire avec une initiative de valorisation. Elle donne également des incitations au chercheur à sortir de sa tour d'ivoire et à participer ou à suivre les activités commerciales que peuvent générer ses découvertes.

Mais les textes sont encore timides, surtout les organismes n'ont pas tous véritablement cherché à encourager la démarche. Tout semble indiquer que la mise en œuvre de ces dispositions se fait plutôt « à reculons » par les instances de tutelle (des conditions d'application de la loi n'ont été précisées qu'en 2002 et certaines instructions budgétaires s'y rapportant sont toujours en attente, semble-t-il). Pas assez encadré et informé, le chercheur voit surtout les obstacles administratifs, juridiques et fiscaux. Les mesures concrètes qui découlent de la loi de 1999 n'ont pour l'instant donné que des résultats faibles. Il faut donc poursuivre.

(26) Quelle que soit l'opinion que l'on puisse avoir à ce sujet, il est difficile de défendre la rapidité avec laquelle la titularisation a lieu, après une année sans avoir encore prouvé ni leur enthousiasme ni leur capacité à faire de la recherche. Ce système tranche singulièrement avec le processus de « *tenure* » américain (titularisation au bout de cinq ou six ans, sur la base des performances en termes de publications, mais aussi de recherche appliquée, de contrats passés et d'enseignement).

9. Principaux points de la loi sur l'innovation de 1999

Chercheurs, enseignants-chercheurs, ingénieurs, jeunes docteurs, personnels techniques ou administratifs peuvent participer à la création d'une entreprise qui valorise leurs travaux de recherche. Ils sont autorisés à participer en tant qu'associé ou dirigeant à cette entreprise nouvelle, pendant une période à l'issue de laquelle ils peuvent choisir entre le retour dans le service public et le départ définitif dans l'entreprise. La loi permet ainsi la prise en charge du salaire du créateur d'entreprise par son organisme d'origine dans la phase de démarrage de celle-ci.

Les personnels de recherche peuvent apporter leur concours scientifique à une entreprise qui valorise leurs travaux de recherche, en tant que consultants, tout en restant dans le service public.

Le personnel de recherche peut participer au capital d'une entreprise qui valorise ses travaux de recherche à hauteur 15 % du capital de l'entreprise.

Chercheurs et enseignants-chercheurs peuvent être membres d'un organe dirigeant d'une entreprise.

Les établissements d'enseignement supérieur et de recherche peuvent créer des incubateurs afin de mettre à la disposition de porteurs de projets de création d'entreprise, ou de jeunes entreprises, des locaux, des équipements et du matériel.

Les universités et les établissements de recherche peuvent créer des « services d'activités industrielles et commerciales » pour gérer leurs contrats de recherche avec des entreprises ou avec d'autres collectivités publiques. Ces services peuvent également regrouper des activités telles que la gestion des brevets, les prestations de services ou encore les activités éditoriales.

La loi simplifie les créations de filiales et de groupements d'intérêt public (GIP) qui fédèrent des organismes de recherche, des universités et des entreprises. En outre, les établissements d'enseignement supérieur et de recherche peuvent dorénavant cotiser aux ASSEDIC pour leurs personnels contractuels. Enfin, des contrats pluriannuels entre l'État et les établissements publics de recherche facilitent le transfert de technologie.

La loi assouplit le dispositif des bons de souscription de parts de créateur d'entreprise (BSPCE). Le régime des fonds communs de placement dans l'innovation (FCPI) est aussi modifié afin de leur permettre d'investir dans l'ensemble des entreprises innovantes. Des dispositions de la loi en matière de crédit d'impôt recherche (CIR), porté à 100 % des frais de fonctionnement forfaitaires, réduit le coût d'embauche de jeunes docteurs.

Le régime de la société par actions simplifiée (SAS) a été rendu accessible à toutes les entreprises innovantes, de manière à offrir une plus grande souplesse que les régimes SARL (modification rapide de la géométrie du capital, liberté contractuelle plus grande, possibilité d'émettre des actions de priorité en droits de vote, possibilité de constituer une société avec un seul associé).

La loi sur l'innovation et la recherche de 1999 est un texte complet et globalement adapté, mais il convient d'aller plus loin dans son esprit dans quatre domaines. Pour aider le créateur à créer, c'est-à-dire lui donner les meilleures chances de réussir, une série d'améliorations semble cependant souhaitables :

- accorder une décharge de service avant le dépôt de la demande aux universitaires (enseignants-chercheurs). C'est bien au moment où le chercheur se lance dans son projet, avant de le déposer, que les difficultés sont les plus importantes. C'est à ce moment qu'il a besoin de temps. Il aurait ainsi, de droit, possibilité d'une décharge de service d'un semestre, par exemple pour les universitaires, quitte à compenser sous un an le service non fait s'il ne dépose pas, effectivement, son projet ;

- aller jusqu'à des entreprises de moins de trois ans. L'article 25.1 de la loi s'applique à des entreprises à créer au moment de la demande de mise en délégation. Ce dispositif pourrait être étendu, afin de renforcer le potentiel des projets concernés et favoriser le succès de la démarche (puisque, au bout de trois ans, la probabilité de survie de la jeune entreprise est beaucoup plus élevée que pendant les trois premières années de la création) ;

- une lettre d'intention du laboratoire pourrait suffire dans un premier temps. L'article 25.1 précise que la demande de mise en délégation doit être accompagnée d'un contrat de valorisation entre un laboratoire public et l'entreprise nouvellement créée. Mais il est difficile de concilier cette exigence avec la nécessité de ne pas avoir créé son entreprise préalablement au dépôt de sa demande. Il serait plus judicieux de permettre le dépôt du dossier avec une lettre d'intention du laboratoire, en vue de la signature du contrat de valorisation avec l'entreprise, sitôt celle-ci créée ;

- les directeurs de laboratoire signent le contrat de valorisation. En troisième lieu, il s'agirait de conférer aux directeurs de laboratoires, qui sont les mieux placés pour connaître les projets de leur équipe de chercheurs (et leurs talents), davantage de pouvoir dans la signature des contrats de valorisation. Ces contrats prévoient les moyens mis à disposition par le laboratoire dans le cadre du projet de création et leur contrepartie financière (brevets, commissions, etc.). S'il est important de prendre des précautions juridiques et d'assurer au directeur d'unité une assistance juridique en matière de brevets, par exemple, un certain nombre de contrats types pourraient exister. Ces contrats types, ainsi que l'assistance de services déconcentrés, pourraient alléger le processus.

La loi de 1999 va dans le bon sens, il s'agit de poursuivre en changeant la philosophie de l'administration de la recherche. Une véritable « révolution culturelle » pour la recherche, ce serait, dans tous les domaines, d'instituer partout une logique de liberté *ex ante* et de sanctions *a posteriori*, suite à d'éventuelles pratiques frauduleuses. Elle remplacerait avantageusement l'insupportable lourdeur des multiples contrôles *ex ante* actuels. C'est, sans aucun doute, cette philosophie différente qui explique largement la capacité de réaction et d'innovation des systèmes de recherche anglo-saxons.

Le plan innovation lancé en 2003 par les ministres délégués à la Recherche et à l'Industrie prolonge la loi de 1999. Il rapproche les chercheurs français des conditions qui prévalent dans les principaux pays industrialisés en matière d'aides à la valorisation de la recherche (voir encadré). Toutes ces dispositions ne sont pas encore appliquées, et il est trop tôt pour savoir si elles auront un effet significatif. Un déficit de communication est malheureusement à noter : il reste difficile de savoir ce qui, dans ce plan, fait l'objet d'une décision administrative et de décrets d'application.

10. Le plan innovation de 2003

En avril 2003, la ministre déléguée à la Recherche et la ministre déléguée à l'Industrie ont lancé conjointement un plan.

La politique de l'innovation était définie autour de sept axes :

- statut pour investisseurs providentiels (*business angels*) ;
- statut pour la jeune entreprise innovante de moins de huit ans menant des projets R&D avec exonération totale des charges patronales ;
- réduction d'impôts pérenne pour entreprises sur les investissements R&D ;
- simplification des aides à l'innovation ;
- meilleure valorisation de la recherche des entreprises ;
- intégration de l'innovation dans l'enseignement ;
- soutien de la R&D industrielle stratégique au niveau national et européen.

La loi de Finances 2004 a inclus quatre mesures législatives destinées à soutenir l'effort de recherche des entreprises françaises issues du plan innovation (pris en compte dans le corps du rapport) :

- refonte du crédit d'impôt recherche (CIR) ;
- exonération pour les sociétés de moins de huit ans qui engagent plus de 15 % de frais de recherche-développement chaque année et qui réalisent moins de 40 millions de chiffre d'affaires annuel ;
- accélération de la dégressivité des amortissements pour les immobilisations en R&D ;
- les investisseurs de ces jeunes sociétés seront exonérés d'impôt pendant dix ans.

3.3. Développer des contrats de recherche incitatifs

La diffusion de l'innovation vers l'industrie et les services passe par plusieurs canaux : l'enseignement professionnel, la migration temporaire des chercheurs, les contrats et l'expertise, pour l'essentiel. Dans le fonctionnement des établissements publics et des universités, des marges de manœuvre

existent pour favoriser la diffusion de l'innovation vers le privé, sans recourir aux initiatives plus lourdes prévues par la loi sur l'innovation de 1999 (création d'entreprises, voir plus haut).

La réaction de tout scientifique étranger séjournant dans un laboratoire français est révélatrice : ce n'est pas toujours le manque de moyens qui le surprend, c'est avant tout le manque d'incitations. Comment expliquer que les chercheurs français fassent un aussi bon travail avec si peu d'*incentives* ? La situation tranche avec le quotidien d'un chercheur américain, dont le salaire est directement indexé aux résultats (publications, brevets, contrats, *grants*), à la qualité de son enseignement, et... à sa valeur monétaire sur le marché académique, du fait de la concurrence pour s'attirer les meilleurs scientifiques, mais aussi les meilleurs gestionnaires et animateurs de la recherche.

Les salaires sont exagérément uniformes dans la recherche publique française. Ils n'augmentent que dans une fourchette étroite, où les mérites personnels jouent de plus en plus, mais où l'ancienneté est importante. Il n'y a pas de vrai marché des compétences en l'absence de concurrence entre universités, et le marché international n'a aucun mal à appeler les meilleurs hors de France. Les mécanismes pour récompenser la bonne recherche académique sont faibles. Ceux pour récompenser une activité contractuelle, ou l'insertion dans le PCRD, sont très faibles. Ceux pour récompenser l'effort de transfert technologique sont presque inexistantes.

Renforcer très directement les incitations à la diffusion technologique pour les chercheurs publics est donc indispensable et peut passer par plusieurs voies. La priorité est de mettre en place des procédures légères, qui garantissent le respect de l'intégrité et de la déontologie, tout en favorisant l'initiative. Ces procédures peuvent être individuelles, sous la forme de promotions ou d'incitations monétaires au sein même de l'institution⁽²⁷⁾. La meilleure prise en compte des activités de transfert technologique dans les concours et les promotions, la mise en place de modulations salariales, seraient des avancées qui ne nécessiteraient pas de profondes réformes. La mobilité temporaire dans l'industrie ne devrait pas être pénalisée, mais donner lieu au contraire à des promotions et rémunérations accrues.

Expertise et conseil sont des vecteurs de diffusion de la recherche publique non négligeables. Néanmoins, dans ce domaine, la situation française se caractérise par une absence de transparence et un défaut de contrôle qui, sans donner les bonnes incitations, laisse place à des dérives. La loi de

(27) Certes, les chercheurs sont connus pour ne pas accorder une importance considérable au salaire. Mais il serait dangereux de compter trop sur ce désintéressement (pour ne pas dire sur cette abnégation), comme le montre la fuite des jeunes chercheurs vers l'étranger, de brillants étudiants hors de la recherche, et pour partie dans des corps de fonctionnaires plus rémunérateurs.

1936 limite les activités annexes des fonctionnaires. Celle sur l'innovation de 1999 va dans le bon sens : elle encadre les activités d'expertise et déroge ainsi à la loi de 1936, mais la réalité avance vite. En effet, dans les EPST et l'université, il est souvent laissé au chercheur la possibilité statutaire de consacrer un certain pourcentage du temps de travail à ce type d'activité (sans réel contrôle). A l'université, beaucoup semble possible malgré des textes restrictifs⁽²⁸⁾. La mise en place d'incitations transparentes pour effectuer des activités de conseil permettrait à la fois de généraliser la diffusion entre recherche publique et le reste de l'économie, mais aussi d'en codifier les règles. Dans la plupart des universités étrangères, les contrats en ce domaine sont moins restrictifs, mais mieux appliqués que les textes français. Le système américain où des enseignants chercheurs sont payés sur neuf mois et où, pendant trois mois, ils effectuent des activités de conseil, est à la fois garant d'incitations à développer des collaborations avec le privé, mais aussi l'exemple d'une nette séparation des activités dans des proportions claires.

Sans attendre de réforme plus importante ou globale, en prolongement des avancées actuelles, nous proposons deux mesures :

- un chercheur peut percevoir en plus, au titre de ses activités de recherche, sans autorisation préalable, sur le mode déclaratif, jusqu'à la moitié de son salaire de fonctionnaire, et hors numéro SIRET. Un système simplifié devrait être recherché pour les charges sociales, ou bien la société qui l'emploie lui remet un paiement net de charges, charge à elle de les régler, par le moyen simplifié évoqué plus haut. Ces sommes correspondraient à des articles, conférences, livres, références d'articles ou de livres, conseils et missions divers. La frontière est actuellement tenue entre ce qui constitue une œuvre éligible au régime dérogatoire de charges sociales (soumis au régime simplifié de l'AGESSA et non pas à l'URSSAF) et les travaux d'expertise : des livres ou des logiciels par exemple y sont éligibles, mais pas des travaux d'expertise donnant lieu à des publications. Prévoir un régime simplifié pour les travaux de valorisation des scientifiques pourrait faciliter leur activité de collaboration avec les entreprises, les statuts actuels pour ce faire (inscription au registre du commerce, statut de travailleur indépendant) étant peu appropriés et pas toujours compatibles avec leur statut.

(28) Paradoxalement, des universités renâclent (au moins) pour appliquer les textes comme le décret « Chevènement » de 1985 (décret 85-618 du 13 juin) qui prévoit un (assez symbolique) intéressement des chercheurs aux contrats, mais ferment les yeux sur le fait que des universitaires retirent une part significative de leurs revenus d'activités annexes, sans que cela soit toujours conforme au code de la Fonction publique. La situation n'est guère différente dans les EPST qui n'ont jamais appliqué le décret de 1985, pourtant signé par le ministre de la Recherche, et dont le texte ne les excluait en rien. Ils semblent avoir obtenu que le champ en soit en pratique restreint à l'université (l'explication qui a été officieusement avancée étant celle d'une opposition syndicale à des rémunérations accessoires qui engendrerait des inégalités salariales).

Nous proposons pour la rédaction d'un contrat ou d'un rapport scientifique, dans le cadre des activités d'une association ou d'une entreprise dûment labellisées, d'aligner les prélèvements sociaux sur ceux auxquels sont soumis des droits d'auteurs ;

- au-delà, mise en place, dans les EPST et à l'université, d'un régime simple et clair d'autorisation d'activités annexes. Il comprendrait les déclarations, mais les autorisations seraient par défaut, dans le cadre de la règle du cumul (décret de 36), sauf en cas de conflit d'intérêts ou d'incompatibilité au niveau de la couverture sociale.

Renforcer les incitations d'équipe : de manière générale, il semble que l'équipe, avec ses projets, est le lieu adéquat pour mener des changements et drainer des ressources. Les incitations à la valorisation des travaux peuvent prendre un caractère plus collectif. Il faudrait pour cela que les laboratoires qui participent le plus à la diffusion de technologies innovantes soient privilégiés dans les attributions de moyens. Des progrès sont possibles, encore une fois sans grande réforme dans ce sens. Mais la structure de gouvernance actuelle des établissements publics, et plus encore des universités, le poids de la masse salariale qui laisse peu de place aux réorientations majeures, et la pratique de ne pas ou peu hiérarchiser équipes et disciplines risquent de n'introduire que des modifications mineures.

Des leviers supplémentaires pour que l'attribution de moyens donne une incitation claire à la valorisation de la recherche seraient évidemment trouvés dans des propositions de réforme, comme celles proposées par Aghion *et al.* (2004), Jacob *et al.* (2004) ou plus radicales par Blanc (2004). Ainsi, une commission d'évaluation nationale, non pas des personnels mais des équipes, par une agence réformée donnerait de précieuses indications sur la qualité des travaux, tout en pouvant intégrer dans ses critères les activités d'innovation et leur diffusion. Elle ne trouverait bien entendu un sens que si cette information était communiquée non plus à des institutions centralisées, dont la fonction semble être de répartir de la manière la plus forfaitaire possible des financements, mais à des structures déconcentrées.

Encore une fois, et sans attendre de réforme importante ou globale⁽²⁹⁾, toujours dans la suite de ce qui se décide depuis cinq ans, il s'agirait, pour une équipe, de pouvoir faire valoir ses résultats scientifiques et ses actions de valorisation pour argumenter ses demandes de moyens et de personnel de façon plus directe que par la percolation des strates de la hiérarchie. En

(29) L'évolution vers une politique de type *bottom up* de gestion de la recherche, et une orientation des établissements vers des agences de moyens peut être progressive. Une procédure de validation externe, voire d'arbitrage de contestations, par une commission scientifique extérieure (Académies, commission de spécialistes étrangers) rendrait les établissements publics et des universités plus comptables de l'allocation des moyens, et plus regardants quant à la qualité scientifique des récipiendaires. De telles procédures ne doivent évidemment pas s'ajouter aux systèmes existants.

même temps, les autres moyens repris dans ce rapport pour drainer des ressources interviennent ici : les équipes de qualité pourraient ainsi recevoir des ressources par l'intermédiaire de la « contribution recherche », des fondations ou des dotations directes.

3.4. Valoriser la recherche et la transférer

Ce qu'il faut faire est connu : les conclusions que l'on peut tirer de l'étude très détaillée de l'OCDE (*Turning Science into Business*, 2003) sur les structures adéquates de valorisation de la recherche publique sont claires : il faut des structures souples, au personnel hautement qualifié en termes de management de l'innovation, une véritable culture entrepreneuriale, et des incitations à la fois aux chercheurs et aux institutions. Or, rien de tout ceci ne semble vraiment réuni encore dans la recherche publique⁽³⁰⁾.

EPST et grandes écoles se dotent de filiales de valorisation ou de structures *ad hoc*. La loi sur l'innovation de 1999 a conduit des EPST et certaines grandes écoles à se doter de filiales de valorisation de type sociétés anonymes, pour mieux affronter le marché. Le CNRS a créé une filiale commune avec l'ANVAR (France innovation scientifique et transfert – FIST –, une société de transfert et de commercialisation des technologies innovantes). Il s'agit soit de structures d'accompagnement de création d'entreprise qui apportent une aide, soit de filiales valorisant commercialement un champ de recherches particulier. Le principe en est prometteur. Des sociétés comme FIST SA, INSERM Transfert SA et INRA Transfert SA, qui soutiennent et appuient juridiquement des projets, aident à gérer les brevets, mettent en relation les chercheurs avec des fonds de capitaux à risque, pourraient à l'avenir susciter l'éclosion de projets, dans la mesure où la loi de 1999 donne désormais un cadre légal et les incitations qui faisaient auparavant défaut.

En pratique, ces filiales sont très axées sur la création d'entreprises. Elles ne visent pas les formes plus légères de collaboration avec l'industrie que sont les contrats et l'expertise (elles sont d'ailleurs peu connues des chercheurs qui réalisent ce type de travaux, même si elles sont plus familières à ceux qui sont impliqués dans le dépôt d'un brevet). De plus, et surtout, ces structures font défaut à l'université.

En pratique aussi, la valorisation d'une recherche par un contrat, ou même d'une simple expertise, peut se faire de manière plus efficace par des structures parallèles aux universités et aux établissements publics. C'est ce qu'ont compris les universités et grandes écoles les plus performantes dans

(30) Il est difficile (parfois plus) d'embaucher un ancien thésard en contrat à durée déterminée pour valoriser un travail dans un EPST. Les universités éprouvent des difficultés, en fait plus pratiques et culturelles que légales, à payer des professeurs ou experts sur des comptes étrangers. Encore une fois, rien ne s'y oppose en droit, puisque la France paye bien ses agents à l'étranger sur des comptes situés hors de France : il s'agit donc de rigidités à dépasser.

le transfert de technologies, en se dotant de structures *ad hoc*. Parallèlement, rien de technique ne s'oppose à ce que l'on inscrive les EPST dans la liste des établissements qui peuvent employer, sans limitation, des contractuels.

Mais certaines de ces structures de recherche vivent dans une permanente incertitude juridique. Elles sont ainsi régulièrement critiquées par la Cour des comptes. Il est vrai que les relations ne sont pas assez clarifiées avec la structure publique (loyers, coût réel des services et du temps de chercheurs mis à disposition, pourcentage du chiffre d'affaires reversé, etc.), ce qui prête à la fois à des accusations de gestion de fait et de redressement fiscal pour cause de caractère « lucratif et concurrentiel ». Tolérées (!) car aussi indispensables qu'efficaces, elles évoluent dans une situation d'incertitude juridique au gré de décisions variables de l'administration, en particulier fiscale⁽³¹⁾.

11. Les SRC : société de recherche sous contrat

Elles effectuent exclusivement de la recherche sur contrats pour le compte d'entreprises ou sur financements européens, à l'exclusion de toute recherche propre. 42 sont actuellement agréées, et ont réalisé en 2002 pour près de 100 millions d'euros de chiffre d'affaires. Les plus connues sont adossées à des établissements d'enseignement supérieur, comme ARMINES (École des mines de Paris) ou CRSA (Centrale recherche SA : École centrale de Paris).

Il s'agit notamment de :

Armines	35 M €	500 salariés	Écoles des mines, ENSTA, Navale, X
Insavalor	10 M €	100 salariés	INSA de Lyon
SERAM	8 M €	100 salariés	ENSAM
ADERA	10 M €	150 salariés	Universités de Bordeaux
GRADIENT	4,5 M €	50 salariés	UTC Compiègne
EZUS	16 M €	280 salariés	Université de Lyon 1
Bourgogne Tech.	1 M €	20 salariés	Universités de Bourgogne
Centrale recherche	3 M €	40 salariés	École centrale de Paris
ADEPRINA	1 M €	20 salariés	Agro Paris

Source : Conseil économique et social, rapport Ailleret.

(31) Les structures les plus performantes en termes de valorisation de la recherche académique en France, comme Armines, l'Institut national polytechnique de Grenoble ou d'autres structures associatives parallèles aux universités ont été mises en place sur des statuts régulièrement contestés par l'administration. Devant l'ambiguïté des statuts, les administratifs de l'université, les établissements publics et les agents comptables lèvent de nombreux obstacles à des relations harmonieuses avec les structures publiques. Il faut sortir de cette situation.

qui font partie de l'ASRC (Association des SRC) qui compte 1 300 salariés en propres et réalise (chiffres 2001) un chiffre d'affaires voisin de 90 millions d'euros. Source : *Relations recherche universitaire-industrie*, 28 avril 2004.

Ces entités fonctionnent depuis plusieurs années, avec des responsables qui ont ainsi les expertises multiples nécessaires à ce type d'activité (négo­ciation avec le privé, capacité d'appréciation des enseignants-chercheurs et gestion des ressources humaines, connaissance des règles de la propriété industrielle, du droit commercial et du droit du travail...).

Mais leur base juridique est régulièrement remise en question. Certes, elles sont liées par des conventions aux établissements publics d'enseignement supérieur, mais il n'existe pas de cadre législatif explicite leur conférant le caractère de titre légal. Ceci leur fait courir le risque de la procédure de gestion de fait, autrement dit un risque majeur pour les structures, leurs dirigeants et ceux des écoles et universités partenaires. Ce point avait déjà été noté dans le Rapport Guillaume de 1998 qui avait recommandé de sécuriser, et de professionnaliser, les structures dédiées.

Dans ce contexte, il serait bon que la loi (82-860) du 15 juillet 1982, amendée par la loi (99-587) sur l'innovation et la recherche, donne explicitement la possibilité aux établissements publics d'enseignement supérieur de confier la gestion de leurs activités de recherches partenariales et associées à des structures partenaires de droit privé. Un décret préciserait le cadre conventionnel de cette association. En même temps, la fiscalité de ces entités devrait clairement distinguer entre domaines non lucratifs et domaines lucratifs.

Certes, la loi de 1999 a ouvert la possibilité de gérer la valorisation de résultats de la recherche à travers des services d'activité industrielle et commerciale (SAIC) au sein des universités et structures de recherche. Mais elle est arrivée trop tard pour contrer ce que les chercheurs avaient dû mettre en place pour résoudre les blocages administratifs, ou – selon certaines critiques officielles – pour protéger en interne un certain « excédent organisationnel » : des structures parallèles, souvent de type associatif. Et la loi ne résout pas les incertitudes juridiques, en particulier au regard du droit de la concurrence⁽³²⁾. De plus, la structure de valorisation créée (de droit public) n'échappe pas à toutes les rigidités administratives qui empêchent l'université « mère » de valoriser ses innovations. Le fait que, même avant la loi de 1999, la plupart des EPST avaient déjà leur propre service de valorisation, mais qu'ils ne retirent qu'un pourcentage réduit de leurs ressources d'une

(32) Le rapport Blanc (2004) identifie clairement les problèmes sur ce point : si une université ne récupère pas l'ensemble de ses coûts de recherche, elle peut être accusée de facturer « en dessous des prix du marché », et la structure de valorisation est considérée comme lucrative et « fiscalisable ». L'incertitude réglementaire (le calcul du « prix de marché ») rend les chercheurs et juristes des institutions publiques très timides. On voit mal ce qui ferait qu'un SAIC échappe à ce problème.

activité contractuelle n'incite pas à penser que la généralisation de ces structures aux universités soit d'un grand secours (voir Gallochat, 2003)⁽³³⁾.

12. Les SAIC : services d'activités industrielles et commerciales

La loi sur l'innovation et la recherche prévoit pour les établissements d'enseignement supérieur et de recherche la possibilité de créer des structures professionnelles de valorisation : les services d'activités industrielles et commerciales (SAIC). Ces SAIC peuvent assurer des prestations de services, gérer des contrats de recherche, exploiter des brevets et licences et commercialiser les produits de leurs activités. La loi prévoit également que les établissements, en vue de la valorisation des résultats de la recherche dans leurs domaines d'activités, puissent fournir à des entreprises ou à des personnes physiques des moyens de fonctionnement, en mettant à leur disposition des locaux, des équipements et des matériels ; ces activités peuvent être gérées par des SAIC.

Il est prévu que les SAIC aient le statut d'un service de l'établissement, doté d'un budget annexe avec une comptabilité distincte. Les établissements auront la possibilité de recruter, pour le fonctionnement des SAIC et l'exécution de leur mission, des personnels contractuels de droit public sur contrat à durée déterminée ou indéterminée.

Des SAIC expérimentaux ont été mis en place en 2002 dans quatorze établissements volontaires, suite à un appel à candidatures. Cette expérimentation a permis de préciser les conditions nécessaires à la mise en place de SAIC sur les plans juridique, statutaire, fiscal, organisationnel, financier et comptable. Différents problèmes ont été recensés et des pistes proposées pour y remédier. La faisabilité de ces propositions est en cours d'étude par les ministères concernés.

Il est prévu que les SAIC reprennent un certain nombre d'activités actuellement assurées par les cellules de valorisation mises en place dans de nombreuses universités. Ces cellules ont notamment en charge la négociation et la gestion des contrats et jouent un rôle important en amont des incubateurs pour la détection des projets et la protection de la propriété intellectuelle.

Il reste à voir si les SAIC, qui restent, en tant que service de l'établissement, soumis à des règles de l'organisme public, pourront effectivement mener leur tâche, une tâche qui réunit beaucoup de volonté et d'expertise, et trouveront les faveurs des chercheurs qui ont appris à travailler selon d'autres structures (associations, etc.), fussent-elles (actuellement) moins solidement reconnues par la loi.

(33) Notons que les chercheurs ont appris à utiliser des structures (associations, etc.) qui court-circuitent les lourdeurs administratives. L'insertion grandissante dans des réseaux de financements européens donne aux plus imaginatifs une marge de manœuvre pour utiliser des structures hors du territoire français : il faut souhaiter qu'ils trouvent les SAIC à leur convenance, car leur en imposer l'usage sera difficile.

Il est possible que, à l'avenir, les SAIC fassent preuve de leur efficacité. En tout état de cause, l'administration devrait reconnaître que les structures parallèles qui ont été mises en place sont des relais efficaces de la recherche pour ce qui est de la valorisation industrielle, et plus généralement des contrats que les chercheurs passent avec l'industrie, voire de la simple expertise. Dans ce contexte, il faut sécuriser juridiquement ces entreprises et en préciser les règles de fonctionnement interne. Ceci implique de véritables conventions avec les organismes publics, des comptabilités claires et au coût réel. Ceci nécessite également des garanties de l'administration fiscale que, après validation d'une procédure, elles ne seront pas inquiétées. Les conventions doivent, en particulier, être compatibles avec les règles de la concurrence européenne, et ne pas prêter flanc à des accusations d'aides cachées à travers des droits de propriété intellectuelle sous-facturés.

Au fond, sauf à entrer dans des changements structurels très profonds, aussi longtemps que les structures de recherche seront surtout financées sur fonds publics, il sera légitime de les conserver dans le système de gestion et de contrôle des finances publiques. Mais ceci ne veut pas dire que des progrès ne peuvent pas être réalisés, au contraire. Ainsi, les expérimentations, en cours de généralisation à la direction de la comptabilité publique sous le nom de « contrôle généralisé de la dépense » et de « contrôle partenarial » ont permis, pour la première, une notable réduction des délais de paiement et, pour la seconde, si le dispositif de contrôle interne de l'ordonnateur est performant, la suppression des contrôles *a priori* de l'agent comptable. Pour aller plus loin, il paraît donc souhaitable de développer des structures de valorisation techniquement plus professionnelles, fiscalement plus sûres, en recourant très largement à la procédure de rescrit fiscal (voir plus haut), et intégrant la totalité des coûts effectivement engagés, et donc *in fine* plus transparente.

Enfin, pour aller dans la logique de valorisation et de transfert de la recherche, nous proposons de doubler le nombre de contrats CIFRE (ceci correspond à une dépense budgétaire de 15 millions d'euros par an). En effet, même s'ils se développent, les contrats CIFRE restent encore peu répandus. Ceci nuit à leur reconnaissance auprès des entreprises : il faudrait par exemple que leur nombre soit doublé, en liaison avec les objectifs de développement de la recherche et de rapprochement public-privé que l'on souhaite. Par ailleurs, le délai de l'instruction et la complexité des modalités à accomplir pour mettre en place un CIFRE constituent une entrave au développement et à la lisibilité d'un contrat original, encore trop peu connu des entreprises. De plus, il paraît difficile qu'un candidat et une entreprise puissent fournir un projet de recherche sérieux et détaillé avant que la thèse n'ait effectivement commencé. Une période de grâce serait à considérer, six mois par exemple, avant que le travail partiel de thèse ne commence. Enfin, des

chercheurs bénéficiant d'un contrat CIFRE pourraient travailler dans des laboratoires publics, en liaison avec une entreprise privée.

3.5. Gérer la propriété et les revenus de la recherche

La France s'est rapprochée des incitations données aux chercheurs étrangers. Le système de recherche publique oscille entre les contradictions soulignées par Tirole (2003) dans un rapport du Conseil d'analyse économique : donner les incitations nécessaires à chercher et à ce que l'innovation soit suivie d'applications, mettre à la disposition du plus large public possible le stock de connaissances, et donc les découvertes, sur lesquelles peuvent s'appuyer les innovations. En ce qui concerne la recherche publique, l'équilibre à trouver suppose, là aussi, de donner suffisamment d'incitations au chercheur pour valoriser ses découvertes, tout en permettant à des entreprises de s'appuyer sur les résultats de la recherche publique et donner un cadre légal et équilibré à des transferts technologiques efficaces avec des partenaires industriels. Cet équilibre est délicat. Des incitations mal calculées amèneront, par exemple, les chercheurs à déposer des brevets en nombre excessif (les brevets déposés par les organismes publics et les universités sont souvent beaucoup plus coûteux qu'ils ne rapportent de droits).

Mais la France semble le seul grand pays européen à connaître une diminution importante de ses parts de brevets au niveau européen et mondial dans à peu près tous les domaines. Globalement, elle a perdu 20 % de ses parts de brevets mondiaux en dix ans, dans le système européen comme dans le système américain. Si on tient compte du fait que les statistiques de brevets portent sur les demandes de brevets et non sur ceux effectivement délivrés, ce tableau pourrait être noirci (Barré et Paillard, 2003). Or, la protection de la propriété intellectuelle a une importance considérable dans les performances en termes de brevets déposés. La France obtient de mauvais résultats en matière de nombre de brevets déposés, par rapport à ses partenaires européens⁽³⁴⁾, et l'écart par rapport à l'Allemagne, en particulier dans les domaines les plus prometteurs, a été souvent souligné (voir Futuris, 2004 et CES, 2003). La recherche publique ne génère que 7 % des brevets déposés en France. Elle obtient des résultats très inférieurs à la recherche publique allemande, l'écart étant considérable avec les universités (qui déposent près de deux tiers des brevets publics en Allemagne).

(34) Ce point avait été vu dans le premier chapitre.

Le système français de valorisation par les brevets serait-il inadapté ? Le *Bayh-Dole Act* de 1980 a donné le droit aux institutions publiques et aux universités américaines de breveter leurs innovations et d'en confier l'exploitation au secteur privé. L'explosion de brevets universitaires qui en est résulté (près de 20 000 entre 1993 et 2 000), ainsi que les 3 000 entreprises créées directement autour de ces brevets a conduit plusieurs pays (Autriche, Danemark, Japon, Norvège, Corée, etc.) à modifier les conditions de protection intellectuelle dans lesquelles évoluent les chercheurs publics (voir OCDE, 2003 pour des comparaisons détaillées).

Jusqu'à une date récente, la France n'a pas encouragé les chercheurs publics à breveter, ni à valoriser leurs travaux. La situation est totalement inverse dans des universités comme le *Massachusetts Institute of Technology (MIT)* américain. Le *Technology Licensing Office* du MIT donne aux étudiants et chercheurs une licence exclusive sur leurs propres inventions, en échange d'une participation dans la société qu'ils créeront, par exemple. Les universités italiennes, dans certains cas les anglaises, laissent la propriété aux inventeurs, mais demandent une participation aux bénéficiaires.

La gestion des relations public-privé en matière de propriété intellectuelle pose des problèmes très complexes. Par exemple, la propriété intellectuelle laissée au chercheur est incitative, mais elle a des inconvénients, comme celui de fragmenter la propriété sur des domaines complémentaires (ce qui accroît les coûts de transaction et peut dissuader une entreprise de valorisation). Sans entrer trop en détail dans les avantages et inconvénients des différents systèmes, disons que l'intéressement des chercheurs au revenu des innovations, tout en laissant la propriété à l'organisme de recherche, semble une approche satisfaisante⁽³⁵⁾.

En ce qui concerne les incitations données aux chercheurs, avec le décret de février 2002, la France a fait un pas vers ce qui est monnaie courante ailleurs. Le décret autorise un chercheur universitaire à bénéficier de 50 % des *royalties* de son invention dans une limite de 60 000 euros par an (une part plus faible au-delà). Cette réforme a coïncidé avec la possibilité pour un chercheur de créer son entreprise de valorisation. Les recommandations et lignes directrices que le ministère de la Recherche a élaborées pendant l'année 2003 et qui servent de base aux chartes élaborées, ou en cours d'élaboration par les EPST et les EPIC semblent éviter les obstacles en codifiant qui, du partenaire public et privé, bénéficie des droits et devoirs.

(35) Le gouvernement italien est d'ailleurs récemment revenu sur la propriété intellectuelle laissée aux chercheurs et, bien que cette possibilité existe aux États-Unis, elle semble peu utilisée par les universités.

Globalement, les comparaisons du système en vigueur avec les autres pays suggèrent que ces dispositions placent désormais la France dans une situation proche de la moyenne dans les pays de l'OCDE⁽³⁶⁾. Plus que le cadre légal, ce sont les pesanteurs, le manque de structure d'aide à la valorisation, mais aussi les relais inadaptés en matière de financement et de partenariat qui sont désormais les plus contraignants. La valorisation d'une découverte nécessite l'appui de professionnels spécialisés, tant sur les plans de la protection intellectuelle que du montage juridique et financier des structures de valorisation. L'université n'a pas nécessairement ces compétences, en tout cas il lui est difficile d'avoir le personnel qualifié nécessaire. Ajoutons que les procédures budgétaires et réglementaires d'une administration centralisée sont bien souvent inadaptées.

Un des obstacles à la valorisation de l'effort de recherche public est le coût des brevets. En effet, le coût de dépôt d'un brevet européen atteint 50 000 euros, soit quatre fois le coût américain. Or, seuls 5 % des brevets déposés sont commercialement rentables (certains étant néanmoins destinés à « ennuyer » les concurrents). La politique d'encouragement du dépôt de brevet à l'université doit être définie de manière fine, si l'on ne veut pas qu'elle accroisse le déficit actuel entre le coût de gestion d'un portefeuille et les recettes engendrées, et si l'on veut éviter que le dépôt de brevet ne soit seulement qu'un signal dans le *curriculum vitae* d'un chercheur... souhaitant améliorer sa valeur marchande à l'international.

(36) Notamment en tenant compte de sa structure productive : « Par exemple, les dépôts de brevets français s'élèvent à 7 070 dépôts en 1999, soit 0,379 brevet déposé par million d'euros de R&D dépensé, alors que les dépôts allemands s'élèvent pour la même année à 20 678, soit 0,665 par million d'euros de R&D. Ce différentiel de performance est à mettre en regard de structures industrielles nettement différenciées, notamment caractérisées par l'importance en Allemagne des secteurs favorables au dépôt de brevets que sont les secteurs des "machines et équipements" (6,31 % de la VA contre 3,64 % en France) et de la "chimie et des produits pharmaceutiques" (2,09 % de la VA contre 1,90 % en France). Plus généralement, il est probable que la faiblesse structurelle du secteur manufacturier français (18,21 % de la VA contre 22,16 % pour l'Allemagne par exemple) ainsi que l'inefficacité du brevet pour la protection des innovations du secteur des services ont conjointement un impact négatif non négligeable sur la performance innovante de la France mesurée en termes de dépôt de brevets ». Emmanuel Duguet et Claire Lelarge : « Les brevets accroissent-ils les incitations privées à innover ? Un examen microéconométrique », *INSEE, Direction des études et synthèses économiques*, n° G 2004/08.

Aider les dépôts de brevets dans le secteur public. Des institutions comme la Max Planck Society allemande⁽³⁷⁾, le IMEC en Belgique, ou le *Medical Research Council* britannique ont des politiques ambitieuses d'aide à la protection intellectuelle dans la recherche publique. Il en est de même, depuis 2002, du ministère allemand de la Recherche. Il a lancé un programme financièrement important pour aider à la création de structures juridiques et de valorisation dans les universités. Là aussi, le problème est complexe et l'on ne peut se contenter de recettes miracles.

La recherche publique n'est pas la seule entité à laquelle le coût des brevets pose problème. En comparaison des moyens financiers d'une PME, le coût du brevet et de son entretien est élevé : il pèse très lourd dans les budgets, surtout pour le dépôt à l'international.

Une action au niveau européen pour réduire le coût de procédure, éventuellement en contrepartie d'une politique de *disclosure* (révélation) de la découverte, ou encore une politique de licences obligatoires pour les universités et organismes publics, pourrait être envisagée. Cette protection limitée permettrait que les résultats des recherches universitaires bénéficient au plus grand nombre (en évitant le problème de la *tragédie des anticommons* décrit plus haut), tout en assurant un coût moindre et des recettes de licences. Des pistes en ce sens sont suggérées dans le rapport du CAE sur la propriété intellectuelle (Tirole, 2003 et Henry, Trommetter et Tubiana 2003). Tirole préconise également quelques mesures pour réduire le coût des brevets à l'échelle européenne : passage à un brevet communautaire (à l'heure actuelle seul le dépôt est centralisé, mais les brevets européens sont un cumul de brevets nationaux) ; limitation des obligations de traduction ; recours à l'information contradictoire privée pour compléter des offices de brevets surchargés, centralisation des procédures d'appel dans une juridiction unique, etc. Il s'agit d'examiner pourquoi l'accord de Londres, signé en 2001 par la France et ses grands partenaires, qui prévoit une réduction massive de l'obligation de traduction, accord ratifié par l'Allemagne, ne l'est pas encore ici.

Des crédits spéciaux, ou des formules de crédit, pour les brevets des PME innovantes. Des mécanismes spécifiques pourraient être pris pour les

(37) En Allemagne, un accent permanent porte sur les brevets, dépôts et protection. La *Fraunhofer Gesellschaft* est ainsi l'organisme de recherche extra-universitaire qui dépose le plus de brevets, sachant qu'il demeure responsable de la coordination des dépôts pour de nombreuses institutions de recherche. Parallèlement, le statut des professeurs vient d'être revu, avec des modalités de rémunération plus flexibles (et supérieures), tenant désormais compte des transferts de technologie, mais supprimant le privilège des professeurs en matière de brevetage des découvertes. Au Royaume-Uni, où les chercheurs sont des contractuels, les universités sont propriétaires des brevets et leurs revenus se partagent entre l'organisme central, le laboratoire et le chercheur lui-même. Voir les travaux de la DREE sur le sujet : « Politique de valorisation du BMBF : de la recherche au brevet », septembre 2002 et « Mesures de soutien à l'innovation au Royaume-Uni », mars 2003.

PME et les petites entreprises innovantes. Il ne s'agit pas de leur octroyer un type de brevet particulier, mais de trouver des mécanismes permettant de réduire ou d'étaler l'impact des coûts de dépôt pour les *start-up* (par exemple par des systèmes de prêts adaptés, qui pourraient être assortis de garanties mutualisées).

Enfin, il faudrait permettre aux entreprises innovantes, détentrices de brevets européens, de se défendre d'attaques plus ou moins justifiées lorsqu'elles développent leur activité commerciale en dehors de l'Union européenne. Ceci pourrait se faire par la mise en place d'un mécanisme de garantie des coûts liés à ce type de contentieux. Des solutions passant par une structure collective de défense des brevets des PME adhérentes, capable d'agir pour leur compte comme le ferait un cabinet de brevets au meilleur niveau international sont possibles (ce type d'activité est coordonné par la *Small Business Association* américaine, voir plus haut). Un système d'assurance devrait y être associé pour supporter les coûts correspondants. Enfin, des travaux spécifiques sur la brevetabilité doivent être envisagés à l'égard des services.

Il faut noter ici que cet ensemble de propositions peut évidemment susciter de nettes oppositions. Mowery *et al.* (2001) indiquent que le *Bayh-Dole Act* et les incitations des laboratoires américains à valoriser la commercialisation des innovations peuvent ralentir la diffusion des connaissances selon les principes de l'« *open science* ». Le débat est ainsi, vif et contrasté, mais sans être exempt d'aspects idéologiques⁽³⁸⁾. Il faudra accepter d'aller au-delà.

3.6. Aider à la création d'entreprises

La création d'entreprises par les universitaires, mais aussi par les chercheurs de laboratoires privés, est l'un des points dans lesquels la France sort mal classée des comparaisons internationales. Les encouragements en ce

(38) Citons ainsi l'état des questions présenté dans la thèse de Laure Turner (2003) : « La recherche publique dans la production de connaissances : contributions en économie de la science » : « Henderson, Jaffet et Trajtenberg (1998) examinent les effets du Bayh-Dole Act sur la qualité des brevets des universités américaines entre 1965 et 1988... Ils trouvent que la qualité a baissé. Néanmoins, Sampat, Mowery et Ziedonis (2003) reviennent sur ce résultat et l'infirmement avec des données sur plus longue période. De même, l'étude empirique de Link et Scott (2003) auprès de 88 universités américaines, en tête des dépenses de R&D et ayant des liens avec des *science parks*, suggère que la présence d'un *science park* permet aux universités à la fois de publier et de breveter davantage, de mieux placer les doctorants, et d'attirer des enseignants réputés. Mais... la recherche académique s'oriente davantage vers la recherche appliquée ». En réalité, on comprend les balancements des analystes, mais pas bien les objections qu'ils avancent, du moins certains d'entre eux. Si plus de chercheurs se regroupent, de meilleure qualité et avec plus de moyens, leur nombre même permet de faire à la fois plus de recherche fondamentale et plus de recherche appliquée, sachant que les entreprises peuvent aider à aiguiller la recherche fondamentale. Dans le cas français, les liens avec les grandes entreprises et les chercheurs fondamentaux sont devenus féconds, de même avec la société civile, puisque les unes et l'autre font part de leurs interrogations, projets et demandes.

sens sont un volet central de la loi sur l'innovation de 1999. Cette loi encourage les chercheurs à se lancer dans l'aventure et à prendre des participations dans des sociétés.

Le premier bilan de la loi innovation de 1999 en avril 2003 montre un impact modeste en termes de création d'entreprise. Mais il est vrai que les décrets d'application n'ont pas été immédiats, et l'information dans la recherche publique doit se poursuivre (MENRT, 2003). Ceci renvoie à nos remarques : c'est une excellente chose de faire évoluer les textes, autrement rien n'est possible, il faut ensuite les populariser. Seulement 292 personnes issues de la recherche et de l'enseignement supérieur publics ont reçu un avis favorable de la Commission de la déontologie pour pouvoir participer à une entreprise, selon les différents cas prévus par la loi. Le nombre total d'entreprises issues directement de la recherche publique est estimé à une centaine par année depuis la mise en place de ces mesures (elles auraient en moyenne un effectif de l'ordre de cinq salariés).

Désormais, la sécurité donnée au chercheur, la possibilité de mise en disponibilité temporaire, sont largement comparables avec ce qui est observé dans de nombreux grands pays européens, même si les grandes universités américaines, en échange de participations, octroient un traitement très favorable à leurs chercheurs décidant de tenter l'aventure industrielle. Dans ces pays européens, les obstacles à la création d'entreprise semblent davantage provenir de l'environnement économique que de la structure publique.

Les entreprises ainsi créées bénéficient déjà, en France, de la conjonction de l'aide prévue pour les activités de R&D (CIR, crédit d'impôt recherche...), du régime fiscal favorable pour la JEI (jeune entreprise innovante, voir plus haut), et du soutien aux PME. Les investisseurs bénéficient en outre de la réduction d'impôt « Madelin » pour les créations d'entreprise. Il paraît difficile d'accroître encore les incitations fiscales sans risquer des effets d'aubaine ou des distorsions de concurrence. Les structures d'amorçage existent : aides ANVAR, prêts de la Caisse des dépôts, BDPME (Banque des PME). Selon les travaux de la Direction de la prévision, les difficultés viennent davantage de la faible capacité des marchés de fonds à financer l'innovation portée par des entreprises qui apparaissent risquées et sans garantie quant à leur rentabilité future⁽³⁹⁾. Nous retrouvons alors le problème souligné plus haut, avec les mêmes solutions : le problème du financement ne peut pas être celui du crédit, au moins au début, mais des fonds propres, et donc de fonds d'investissement spécialisés. Le point qui reste à

(39) Les résultats des comparaisons internationales de l'OCDE et du Commissariat au Plan montrent qu'en France se pose le problème de la croissance des entreprises innovantes du fait de marché des capitaux peu présents (selon les chiffres de la Commission européenne, si l'on prend comme indicateur le pourcentage d'investissement de capital-risque dans les hautes technologies rapporté au PIB par exemple, la France a un taux de 0,074 % contre 0,108 % de moyenne européenne et presque 0,26 % au Royaume-Uni).

améliorer concerne le cas d'un cadre chercheur qui quitterait son emploi pour créer une entreprise. En effet, le licencié pour motif économique bénéficie évidemment de plus d'avantages que celui qui est démissionnaire. Ceci conduit, ou peut conduire, à des départs présentés comme des licenciements, avec des risques de requalification à la clef, sans compter l'aspect moralement pénible du processus. L'idée est donc de favoriser la situation intermédiaire de départ volontaire d'un chercheur dans le cadre d'un essaimage.

Il faut ajouter ici que le sujet du soutien à l'entreprise va devoir se déplacer de la naissance, où les décisions ont été prises et doivent être appliquées, vers la croissance, où de nouvelles étapes devront être franchies. Des seuils existent en effet, vers sept à dix ans, qui doivent mériter une attention plus soutenue : les ressources nécessaires sont plus importantes, les équipes ont vieilli, les compétences nécessaires changent, la taille pose de nouveaux problèmes, la structure du capital doit se modifier.

Enfin, en matière d'entreprise, une réflexion sur l'ISF devrait être menée : « l'outil de travail » n'est pas soumis à l'ISF, mais le législateur a ajouté que celui-ci devait représenter 75 % du patrimoine de la personne. Avec la crise boursière, notamment Internet, beaucoup d'entreprises ont vu leur valeur s'effondrer, et le détenteur de l'outil imposé ! Les règles ont changé, pour arriver à un pourcentage établi à 50 %, mais la barrière reste trop basse pour les sociétés qui ont eu les pertes les plus nettes. Inutile d'être plus clair sur les effets de cette situation et de se demander pourquoi des entreprises innovantes se vendent ou se financent aux États-Unis. Dans l'autre sens, quand une entreprise se développe, les ratios de part dans le patrimoine deviennent aussi problématiques. Inutile de se demander pourquoi des cessions d'entreprises prospères se déroulent, notamment dans le domaine des nouvelles technologies. Nous proposons simplement ici de revenir à l'esprit du législateur dans le texte⁽⁴⁰⁾, aider à la création d'entreprises et à sa détention personnelle, en indiquant simplement que « l'outil de travail » est exonéré de l'ISF.

4. « Pôlariser » et « relier » la recherche

La capacité d'innovation dépend, outre d'un environnement global sûr, efficace, *business friendly* et ouvert à l'innovation, de la présence d'une infrastructure locale forte, en particulier d'un environnement scientifique et

(40) Ceci n'empêche pas d'autres pistes de réflexion sur la progressivité de cet impôt ou sur son existence même, mais elles ne s'inscrivent pas dans le cadre de ce travail, pour autant que serait prise en compte la proposition faite dans le texte. Notons que certains experts proposent également (Institut Montaigne : « L'articulation recherche-innovation », septembre 2002) de valoriser les titres sur une moyenne des derniers 24 ou 36 mois, comme de sortir les FCPI et FCPR de l'ISF.

technologique de qualité, à la fois stock de connaissances et terreau dans lequel de nouvelles idées peuvent se développer. Cette capacité dépend également d'un environnement microéconomique et technologique dans lequel les entreprises innovantes peuvent puiser services, intrants, conseils et financements.

Les liaisons entre ces différentes composantes, sur un même territoire, sont un facteur décisif du développement de l'innovation. Pire qu'illusoire, il serait faux de penser que le monde de l'Internet est celui de la proximité de tous avec tous : rien ne remplace l'échange d'idées, le débat, la curiosité chez le scientifique, la rencontre avec les autres. Mais rien ne peut se passer aisément si, de son côté, la société n'émet pas de demandes (santé, formation, sécurité) et ne voit pas que les innovations l'aident, même si elles demandent des adaptations. Les pôles d'innovation sont, à la fois, les lieux où l'alchimie du changement se demande, se permet, s'adopte, s'adapte et s'accepte.

4.1. Développer les pôles de recherche : les grappes (*clusters*)

La formation de ces entités, caractérisée par des liaisons se renforçant mutuellement a été décrite par les universitaires travaillant en économie géographique, de Marshall à Krugman, certains y voyant même un parallèle spatial d'une phase de croissance déclenchée par un progrès technique.

Les *clusters* : masse critique, chercheurs, entrepreneurs, financiers, enseignants, flexibilité, concurrence. L'idée de favoriser, par une intervention de l'État, la formation de ce type de *cluster* autour d'un grain de sable public est tentante. Elle a été popularisée par Porter (1990). Les travaux empiriques insistent sur la nécessité de regroupements d'acteurs qui constituent une masse critique, sur sa composition adéquate, mêlant enseignement, laboratoires de recherche, acteurs industriels, équipements lourds, capacités financières, et sur le rôle de la mobilité entre structures publiques et privées (Porter, 1998). De nombreux travaux de l'OCDE ont décrit en détail les expériences, réussies ou non en ce domaine, et ont défini plus précisément différents types de *cluster*, dont certains peuvent s'affranchir partiellement du caractère local (*web cluster*). Le groupe Futuris s'est penché sur le cas français (OCDE, 1999, Den Hartog et al., 2001 et Futuris, 2004).

Favoriser des *clusters* est souvent perçu comme la voie principale pour sortir de ses pesanteurs une recherche publique trop centralisée et qui valorise trop peu ses connaissances. Le rapport Blanc (2004) dresse ainsi des perspectives de développement de *clusters*, qui passent par une déconcentration des décisions, une autonomie des universités, et le transfert de larges pans de décision au niveau local (conseils généraux, chambres de commerce et d'industrie). C'est une des principales voies d'action qu'il propose, et qui suppose implicitement que les décideurs régionaux seront à même de passer leurs tensions et contradictions internes pour masser les ressources autour

de quelques programmes décisifs. Les exemples de *clusters* fonctionnant bien autour d'universités américaines (Stanford), d'industries privées finlandaises (Nokia), ou de centres de recherche publics (BioM en Bavière) plaident tous dans ce sens. En France, la structuration géographique de certains établissements publics (CEA, INRA), et les concentrations existantes d'industries innovantes dans certains secteurs (Grenoble, Sophia Antipolis, Évry, Toulouse) apportent les bases d'un tel développement, à condition que l'État cesse une politique uniforme qui se traduit par un saupoudrage territorial de moyens dans la recherche et dans l'enseignement de troisième cycle, et que les décideurs locaux, avec désormais plus de pouvoirs, aillent ensemble dans un même sens.

Les travaux de l'OCDE (1999) identifient un certain nombre de points communs qui facilitent la création de *clusters*. Le fait d'avoir un environnement économique très orienté vers le marché semble déterminant, ainsi que des structures locales d'enseignement solides et une spécialisation régionale. Des conditions de réussite semblent être l'existence de collaborations historiques entre les acteurs, ainsi que les pratiques d'*outsourcing*. Ces travaux identifient également quelques « recettes pour l'échec » pour les gouvernements locaux : se centrer sur les aspects fonciers, sur l'attraction d'investissements extérieurs, utiliser la pression politique pour créer et faire travailler ensemble les différentes composantes, aider des entreprises non viables, planifier le développement du *cluster* par une agence gouvernementale, et tenir l'information confidentielle jusqu'à ce que le projet final soit prêt...

L'exemple japonais, où une politique volontariste a été mise en œuvre, montre les difficultés pour que les pièces du puzzle s'assemblent de manière harmonieuse. La conditionnalité de projets communs pour des financements, n'est pas suffisante et le poids de l'histoire important (les succès sont, là aussi, observés dans des cas où des relations préexistaient entre les acteurs). Les financements *bottom up*, malgré leurs qualités en termes de liberté et créativité, n'ont pas réellement rassemblé, pas plus que les grands projets qui ont permis une séparation verticale des tâches entre les différents acteurs (Hayashi, 2003).

Les pouvoirs publics peuvent et doivent créer un climat favorable à la formation de *clusters* en France, mais il n'est pas évident de trouver le grain de sable qui fera la perle (Den Hartog, Bergman et Charles, 2001). Les travaux fins sur les *clusters* menés par exemple sur le cas australien suggèrent que les raisons pour lesquelles « la mayonnaise ne prend pas », sont très variables (Johnston, 2002). En France, dans certains cas, un grand nombre de conditions de réussite semblent réunies (l'exemple du sud de Paris où dans l'environnement Saclay/Le Moulon/Jouy-en-Josas cohabitent des grandes écoles, l'Université de Paris Sud, les organismes de recherches, et des entreprises de pointe employant près de 4 000 chercheurs est souvent

13. Le site de Crolles

Un site ne naît pas de rien. Cela fait des années que Grenoble et sa région sont au plus haut niveau mondial pour l'informatique et les nouvelles technologies, ayant notamment accueilli des centres de recherche publics sur l'atome (CEA/Leti), disposant d'universités et d'écoles de renommée internationale (INPG) autour d'entreprises performantes. Des années d'investissement public dans la recherche fondamentale, des politiques d'essaimage, une mentalité industrielle... tout cela explique les résultats actuels.

Au centre de Crolles, dernière extension en cours de la région, se trouve STMicroélectronics, avec 2 500 personnes, dont environ 60 % d'ingénieurs. Ils se retrouvent sur deux sites de recherche et fabrication de plaquettes (Crolles 1, et Crolles 2). Le montant total de l'investissement (mi-2004) se situe aux environs de 2 milliards d'euros. Élément tout à fait important, Crolles abrite l'Alliance ST/Phillips/Motorola, chacun ayant déterminé un programme commun de recherche sur les technologies et procédés de base CMOS (*Complementary Metal-Oxide Semiconductor*). Il sera complété pour chaque partenaire par le développement de technologies propres : les partenaires restent en concurrence pour la conception, la fabrication et la vente des produits basés sur ces technologies.

Dans cette même région, on trouve de grandes entreprises très spécialisées dans le domaine des nouvelles technologies, certaines étant cotées. Elles vivent en liaison avec les plus grands groupes et dans des relations variées : sous-traitance, apport d'idées, mises au point, enrichissement aval. En effet, et de plus en plus, le produit informatique va s'enrichir de programmations pré-installées, qui fonctionneront ensuite, par exemple, dans telle ou telle partie de l'automobile.

Enfin, à la périphérie du tout, il y a une vraie mobilisation des acteurs, pour attirer les investisseurs internationaux, notamment les grands centres de recherche, mais aussi pour loger les chercheurs, former les enfants. Un *cluster* (grappe) est une œuvre collective.

citée). Pourtant, l'étincelle ne semble pas se produire. Les politiques que l'État doit mettre en œuvre dans de tels cas ne sont pas évidentes. Dans le cas du sud de Paris, on peut se demander s'il n'aurait pas simplement fallu désenclaver les différents campus existant par des transports en commun et laisser l'initiative aux acteurs⁽⁴¹⁾ !

(41) Plutôt que de tenter des montages « stratégiques », sous l'influence des desiderata de différents ministères de tutelle (les délocalisations des écoles de ParisTech) ou des élus locaux (les zones industrielles hétérogènes et dispersées).

De manière générale, sans être assuré du succès de tel ou tel *cluster* en France (Wallsten, 2004)⁽⁴²⁾, il est une réponse favorable en termes d'organisation (masse critique) et de philosophie (flexibilité, transparence, concurrence, subsidiarité). En termes d'organisation d'abord, l'idée est de faire des choix de spécialisation et d'y obtenir la masse critique. Il ne s'agit pas ici de centres d'excellence ou d'élitisme comme on le stigmatise trop souvent en France, mais de simples conditions de succès. Saupoudrer des ressources est le plus sûr moyen de les gâcher, ne pas sélectionner est la recette pour ne pas réussir. Au contraire, un système sélectif transparent fabrique une dynamique du succès autour de laquelle joue l'émulation, chacun trouvant assez vite sa place, en fonction de ses ambitions et de ses capacités.

Il s'agit donc de demander aux acteurs locaux, en liaison avec des centres d'expertise nationaux et européens, de faire des choix, d'arrêter leurs priorités. Assez rapidement, s'ils le désirent, Dijon parlera de gastronomie et du goût, Grenoble de physique nucléaire, Lyon de médicament, Laval de lait, Toulouse d'espace... Mais chacun devra réunir les forces pour obtenir l'excellence dans le domaine qu'il aura choisi. Il y aura donc des polarisations régionales fortes, avec éventuellement des spécialisations plus locales, mais il y aura toujours une visibilité des choix, une logique des moyens et des politiques⁽⁴³⁾.

La question des *clusters* va se poser avec une particulière acuité en fonction des choix européens, français et franciliens ensuite. En fonction des choix européens d'abord, selon les décisions du Conseil stratégique européen qui pourrait retenir des projets coordonnant diverses technologies, laboratoires, grandes et moyennes entreprises et pays, le tout structuré autour de « grands besoins », tels la sécurité, la santé, le transport automobile ou l'économie d'énergie. Dans chaque cas, l'idée serait ainsi de réunir des technologies, des *clusters* déjà reconnus et des entreprises. Par exemple, en matière de santé, en liaison avec les TIC, ceci concerne l'ensemble des technologies qui permettent la collecte d'informations (capture, mesure, communication et stockage), leur interprétation (affichage, analyse, traitement, stockage), le traitement lui-même (contrôles) et la poursuite de la recherche (analyse, stockage...). Ceci renvoie aux espaces nouveaux des capteurs, des analyses, des prothèses, du monitoring, du suivi... autant d'éléments qui ne sont évidemment ni des branches ni des secteurs, ni les composantes d'une filière, étant à l'interface de multiples champs scientifiques et technologiques (Gouzènes, 2004).

(42) Ce ne sont pas, en effet, les aides et subventions qui suffisent à faire le *success* de l'opération.

(43) La question des 35 heures vient souvent dans les discussions concernant la recherche et les *clusters*. Elle n'entre pas dans ce rapport mais devra être abordée (nous y revenons plus loin).

En fonction de choix nationaux et locaux ensuite, en l'espèce français et franciliens, les décisions peuvent ensuite être déclinées, puisqu'il semble particulièrement important et de masser et de structurer, en France, des capacités de réponse en fonction des choix stratégiques que pourrait décider l'Europe. L'histoire commence en fait avec l'Île-de-France, qui regroupe un potentiel de 126 000 personnes⁽⁴⁴⁾, soit 40 % du total français, mais qui « n'a pas à ce jour pris la place qui lui revient dans la compétition mondiale. Plusieurs études... démontrent que sa dynamique de développement au cours des années quatre-vingt-dix a été inférieure à celle d'autres grandes métropoles européennes, notamment Londres... La comparaison avec la *Bay Area* autour de San Francisco met en évidence la faiblesse relative des investissements de la Région Île-de-France dans les TIC et les biotechnologies. Enfin, le Groupe Olivier souligne la difficulté à mettre en place des mécanismes de coopération efficace, la multiplicité des processus d'évaluation et de décision et la dispersion des ressources dédiées à la valorisation au sein de la région Île-de-France. Il est donc urgent que l'Île-de-France se fixe pour ambition de figurer au premier rang des grandes métropoles du XXI^e siècle » (Groupe Olivier, 2004).

Ceci conduit à mettre l'accent sur des logiques claires dans les grands choix scientifiques, technologiques, industriels et sociaux. Notamment, dans chaque cas, ce sont à la fois des capacités de recherche d'un côté, et industrielles de l'autre, qui sont indispensables pour assurer la crédibilité scientifique du projet et, par là même, jouer un rôle décisif dans son financement. Dans le cas de l'Île-de-France, la concentration des ressources peut devenir un handicap, ne permettant pas une valorisation suffisante des possibilités qui se présentent. D'où la proposition du groupe Olivier (qui réunit des responsables de Recherche-Développement de grandes entreprises installées en Île-de-France) de créer un *cluster multipolaire* autour de trois filières. Citons ici la démarche de ce groupe, qui paraît exemplaire de ce qu'il y a lieu de faire si l'on entend structurer davantage les efforts : « parce qu'ils sont intégrateurs de nouvelles technologies, les sept secteurs industriels majeurs à privilégier sont : aéronautique/spatial, agro-alimentaire, automobile/transports, communication, défense, énergie/environnement, pharmacie.

Pour éviter la dispersion et donner à l'innovation francilienne une lisibilité internationale, le Groupe Olivier (2004) recommande de concentrer

(44) Selon le Groupe Olivier, qui a réuni de décembre 2003 à juin 2004 des entreprises et organisations publiques et privées de R&D d'Île-de-France représentant plus de la moitié du potentiel d'Île-de-France, ce dernier représente 2 500 laboratoires publics et privés, 7 % des emplois de recherche européens, 13,1 milliards d'euros de dépenses en R&D soit 8 % du total européen, 6 % des brevets et 2 % des publications scientifiques mondiales (Groupe Olivier : *Proposition pour le développement de l'innovation et de la compétitivité en Île-de-France*, juin 2004).

l'action sur trois grands marchés : la mobilité (transports et communication), la santé, la sécurité des personnes et des biens.

Ajoutons que ce même groupe propose d'instaurer une « organisation régionale d'innovation » avec trois missions : la veille et la prospective, la coordination et l'animation des convergences entre secteurs et filières technologiques et enfin l'expertise, la sélection et l'aide au financement. Remarquons aussi que ce rapport n'a pas abordé la question des incubateurs.

Les incubateurs forment une part importante de la structure innovative en France. Nés en 1999, ils représentent actuellement un millier de projets, plus de 500 entreprises et plus de 1 300 emplois créés. Lieux d'accueil et d'accompagnement des porteurs de projet de création d'entreprises innovantes ou de très jeunes entreprises⁽⁴⁵⁾, ils fonctionnent essentiellement autour de trois domaines : les sciences de la vie (36 % des projets à fin 2003), les NTIC (31 %) et les technologies de l'ingénieur (28 %) – le solde, soit 5 %, étant lié aux sciences sociales et humaines. Ces incubateurs sont répartis sur tout le territoire : un par région au moins, et plus selon les potentiels des régions (5 en Île-de-France, 2 dans le Nord-Pas-de-Calais, 3 en PACA et 2 en Rhône-Alpes). Le soutien financier de l'État, initialement prévu pour trois ans, va se poursuivre de 2004 à 2006, pour un total de 25 millions d'euros, en améliorant le dispositif, notamment en limitant le nombre de projets (797).

Au terme de cette revue, on a le sentiment que les ingrédients d'une politique sont effectivement présents, mais que leur organisation est insuffisamment claire, donc leur financement problématique. C'est dans cet ordre que les choses apparaissent, et qu'elles peuvent se résoudre : ce n'est donc pas « plus d'argent d'abord », mais plutôt des logiques et des structures claires, avec des responsabilités définies et des incitations suffisantes.

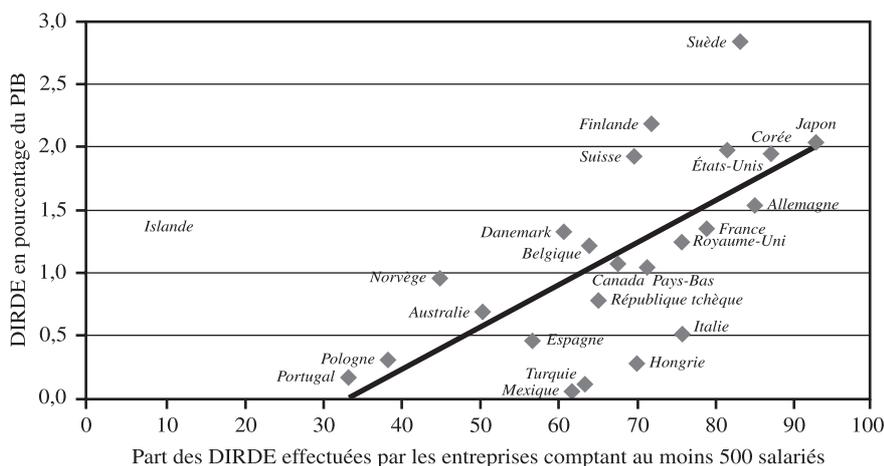
En amont, dans le cadre européen et français, la base de départ semble bien les « grappes d'innovation stratégique », qui relie des avancées de recherche (recherche fondamentale, labos), des progrès technologiques (filières), les entreprises *leaders*. Dans l'espace des régions, ceci conduit le plus souvent à des *clusters*, spécialisés le plus souvent, ou à deux ou trois domaines d'excellence, mais pas plus, ceci en fonction de données particulières (en l'espèce le poids de l'Île-de-France). Il demeure alors que les liens entre clusters et incubateurs devraient être précisés : on peut en effet s'interroger sur des incubateurs plus spécialisés, plus et mieux liés à des *clusters*. Ceci pose la question des réseaux.

(45) Il leur revient d'évaluer les idées de création, d'étudier la faisabilité des projets, d'héberger les porteurs de projets, d'accompagner la structuration des projets, d'aider à la constitution d'équipes et à la formation des créateurs, d'accompagner enfin à la recherche de partenaires industriels et financiers. Voir le site : www.France-Incubation.com.

4.2. Des règles souples pour les « zones d'innovation » : la question du temps

Si l'on veut aller plus vite, il faut s'adresser aux multinationales. Les pays qui, dans les années récentes, ont accru le plus rapidement leur effort en R&D par rapport au PIB sont en effet de petits pays, à partir d'une situation de départ faible ou modérée, et sous l'égide de quelques grandes entreprises qui y sont implantées. Tels sont les cas de la Finlande, de l'Islande ou de la Suède, en liaison avec Nokia pour la Finlande ou Ericsson pour la Suède. Il en résulte que ce rattrapage rapide est, à la fois, très focalisé et instable, en fonction des résultats et des valorisations des firmes. Dans les grands pays, ce sont les très grandes entreprises qui assument, comme indiqué plus haut, une part déterminante de l'effort, notamment les multinationales.

26. R&D des entreprises et part de la R&D dans les entreprises d'au moins 500 salariés



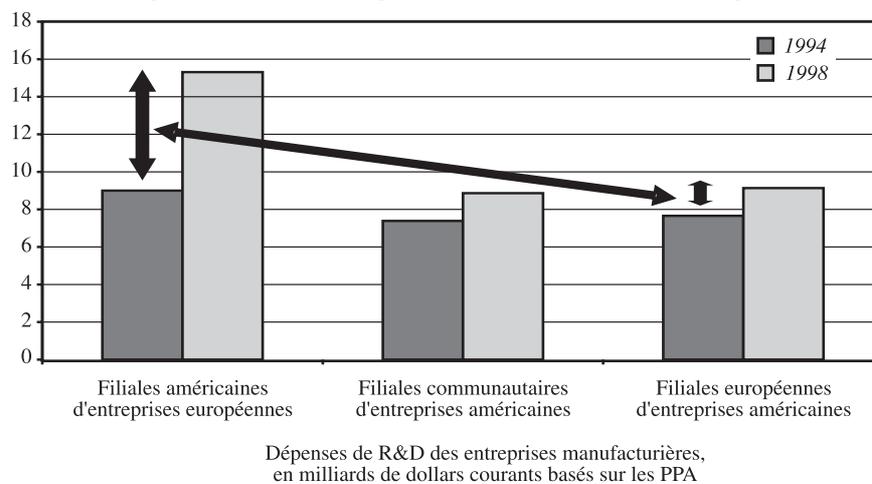
Source : OCDE, base de données R&D, février 2003.

Les filiales des multinationales ont ainsi représenté environ 15 % de l'ensemble de la DIRDE des entreprises manufacturières aux États-Unis, 16 % en Allemagne et en France. La multinationalisation est plus nette encore dans des économies plus ouvertes aux capitaux américains, où elle représente 30 % pour le Royaume-Uni et 40 % au Canada et en Australie, et plus nette encore dans les petits pays, où elle atteint, par exemple, les deux tiers de l'effort en Irlande ou en Hongrie. Si la Recherche-Développement se polarise ainsi vers les multinationales, c'est bien la preuve que c'est là que se réalise l'accroissement de l'effort : les budgets ont ainsi augmenté de moitié entre 1991 et 1998 au sein de l'OCDE.

Fait plus important, cette multinationalisation de la R&D escorte sa mobilité. En effet, les derniers résultats montrent que « les habitudes des multinationales en matière d'investissements sont responsables d'une partie du fossé qui s'élargit dans le domaine du financement de la R&D entre les États-Unis et l'Union européenne entre 1994 et 1998⁽⁴⁶⁾ »... D'après une enquête récemment menée par la Table ronde des industriels européens (ERT), les entreprises membres de cette dernière (42 des plus grandes entreprises européennes) investissent près de 40 % de leur R&D hors d'Europe. Ces entreprises prévoient d'augmenter leurs dépenses de R&D dans les années à venir, mais la plus grosse part de cette hausse sera probablement dépensée hors d'Europe (résultat de l'enquête ERT rapporté par Betts, 2002 et Sheehan et Wyckoff, 2003).

Les auteurs de l'étude ERT mettent ainsi en avant la « souplesse considérable dont jouissent les multinationales en ce qui concerne la localisation de leur R&D ». La meilleure preuve en est que c'est plutôt à une exportation que nous assistons, comme l'indique le graphique 27.

27. L'exportation de R&D par les multinationales européennes



Source : OCDE, base de données R&D, février 2003.

(46) Les dépenses de R&D de leurs filiales implantées aux États-Unis ont progressé d'environ 9 milliards à plus de 15 milliards de dollars – soit une hausse annuelle de 14 % supérieure au rythme global de croissance de la R&D financée par le secteur privé aux États-Unis. À l'inverse, les filiales de sociétés américaines implantées dans l'Union européenne n'ont augmenté leurs dépenses de R&D que de 1,5 milliard de dollars (les faisant passer de 7, à 8,9 milliards de dollars), soit une hausse inférieure à 5 % par an. Ce chiffre est même inférieur à la croissance globale de la R&D financée par le secteur privé dans l'Union européenne sur cette période (5,8 %). Ces tendances vont probablement perdurer.

La raison avancée par les entreprises européennes est la proximité des centres de compétences scientifiques et techniques, essentiellement autour de deux domaines : les TIC et la pharmacie. En 1997, dernière année où les données sur ce sujet sont disponibles, ils représentaient 54 % de la R&D des filiales étrangères aux États-Unis.

Pour commencer, il faut donc faire en sorte que la R&D soit incitée à rester en Europe et en France, et plus encore en attirer une part croissante de l'extérieur. La R&D n'étant pas, dans ces domaines et pour ces raisons, attirée surtout par la taille des débouchés, et ne pouvant évidemment être contrôlée ou freinée par des mesures contraignantes, c'est bien en termes d'incitations dans des espaces de recherche qu'il s'agit de répondre, et compte tenu du fait qu'il s'agit d'une concurrence avec les États-Unis surtout, pas seulement d'aides globales aux universités, là-bas particulièrement importantes, mais davantage ciblées.

Ceci implique d'abord une présentation plus nette, à l'égard de la société civile et de ses différents acteurs, des enjeux et des logiques des choix. Le système juridique s'est beaucoup amélioré récemment, encore faut-il le faire mieux savoir et changer les habitudes. Des ajustements et assouplissements sont nécessaires. En expliquant, il faut réduire et dépasser les crispations de toute sorte. Surtout, il faut mettre en place le processus de « polarisation », avec quelques grappes suffisamment puissantes et structurées et qui donnent l'idée de ce que l'on entend faire et poursuivre.

Ceci implique ensuite une vraie politique externe de présentation des grands choix stratégiques européens, plurinationaux et français, avec des politiques attractives pour les chercheurs, les innovateurs et les investisseurs.

Ceci implique enfin un nouveau volet d'interventions spatiales et fiscales, combinant l'attractivité du territoire avec des politiques fiscales elles aussi attractives à l'égard des centres de recherche de groupes, à l'occasion par exemple de la réforme de la taxe professionnelle.

4.3. « Relier » la recherche : développer les partenariats public-privé, soutenir des réseaux spécialisés

Les partenariats public-privé (PPP) sont une solution intermédiaire à développer, au moment où les logiques de rattrapage disparaissent, où les « champions nationaux » bénéficient moins de grands programmes militaires et civils, et où les bouleversements technologiques s'accélèrent. Si « les foisonnements des opportunités technologiques, des usages et des marchés ne peuvent être explorés que par la multiplicité des essais qui doivent être par nature pensés et mis en œuvre de manière décentralisée » ceci implique un soutien aux PME. Si donc les grandes entreprises ne peuvent plus, pour des raisons de système d'innovation dépassé, mais si les PME ne peuvent pas encore, pour des raisons de système d'innovation pas encore suffisamment

installé, il faut bien trouver des mesures intermédiaires qui permettent d'assurer en partie la transition, c'est-à-dire la soudure. Les PPP ont un rôle important, même s'il ne s'agit là, ni d'une nouveauté, ni de leur but premier.

Ni d'une nouveauté. Le partenariat public privé (PPP) est une très vieille pratique française (XVI^e siècle), où l'autorité publique recourt à des prestataires privés pour mener, pour son compte et sous son contrôle, une activité économique qui offre un service collectif. Très répandue dans le monde anglo-saxon, elle a fait son entrée dans le contexte européen (voir ainsi le discours de Frits Bolkenstein, Commissaire européen pour le marché intérieur, la fiscalité et la douane, le 17 mai 2004, avec la présentation du livre vert sur le sujet) et dans le cadre français, voir le site spécialisé à cet effet : <http://www.ppp.minefi.gouv.fr>.

19. Pourquoi des PPP pour la Recherche-Développement ?

La détermination des contrats de partenariat public-privé	Les liens avec la problématique spécifique de la recherche
Le resserrement de la contrainte budgétaire appelle un cofinancement public-privé	Les financements publics de la recherche ont besoin d'être appuyés par des fonds privés
Les risques afférents à la conception, la mise en œuvre et l'exploitation de certains équipements nécessitent une coopération avec des entreprises privées ayant accumulé une expérience supérieure	Les risques de la recherche peuvent être mutualisés et peuvent être réduits en les attribuant à la partie la mieux à même de les gérer
Le degré élevé de technicité de certains équipements nécessite le recours aux compétences spécifiques développées par le secteur privé	Le secteur public ne peut maîtriser l'ensemble des technologies, notamment dans le cadre d'innovations « tirées par le marché »
L'urgence de mise en service de certains équipements justifie le recours à des partenariats	Les compétences du privé en matière de gestion de projets et l'effet de levier associé au cofinancement peuvent permettre des retombées plus rapides

Source : Frédéric Marty, *Les partenariats public-privé en matière de Recherche-Développement : une analyse comparée France-Royaume-Uni-Etats-Unis*, frederic.marty@idefi.cnrs.fr.

Un PPP peut aussi concerner l'externalisation de services gérés dans un cadre public dont, pour des questions d'efficacité, on souhaitera voir confier la gestion au secteur privé, pour autant qu'ils ne concernent pas le cœur même de la mission de service public (il pourrait s'agir par exemple de la gestion de systèmes informatiques ou d'actions de formation). Dans un PPP, l'autorité publique et l'opérateur privé nouent un partenariat avec un objectif commun, mais avec des motivations distinctes : la puissance publique cherche pour la collectivité une bonne qualité du service au meilleur coût, l'opérateur privé cherche un profit lié aux capitaux investis, à son niveau de compétence et à ses risques. Cette différence d'objectifs suppose évidemment une communauté d'intérêts : la réussite du projet, dont la base est la

satisfaction des citoyens ou usagers. Il y a ainsi quatre raisons principales pour vouloir conclure un PPP :

- lorsque le projet implique des investissements d'un prix élevé ;
- ou un degré élevé de technicité ;
- ou doit être financé par le contribuable plus que par l'utilisateur ;
- ou lorsque le secteur privé est mieux à même d'assurer la qualité du service à l'utilisateur que la collectivité publique concernée.

Ni leur but premier. Dans le cas qui nous occupe, le lien avec la Recherche-Développement est indirect, comme l'établit le tableau ci-dessus. Pour autant, il faudra bien explorer de nouvelles voies, créer des bâtiments, partager certaines propriétés, aller plus vite dans les mises en œuvre. La France vient à peine de commencer à entrer dans cette voie, avec le ministère des Transports et celui de la Justice, en découvrant certaines de ses limites juridiques⁽⁴⁷⁾, mais aussi ses grandes qualités en termes de gestion des coûts dans la durée et de vitesse de réaction. Sans que ceci soit au cœur des solutions proposées, le recours aux PPP en est indéniablement un élément de solution important, en termes quantitatifs et en état d'esprit. Mais on ne peut omettre les limitations juridiques contraignantes qui demeurent dans le cas français.

La Recherche-Développement est au cœur d'un ensemble de réseaux. Ce sont souvent des réseaux thématiques (par exemple les réseaux de recherche et d'innovation technologiques, RRIT), pour savoir ce qui se pense et s'écrit, un peu moins peut-être pour suivre les appels d'offre, moins encore sûrement pour suivre la législation des brevets ou les modes de création d'une entreprise. Ceci est normal : les chercheurs doivent être entourés de structures variées pour les aider dans leur activité.

Il faut donc, outre les structures de gestion et de conduite de projets que nous avons mentionnées, développer des réseaux dédiés pour aider les chercheurs. Il s'agit de réseaux de veille sur les projets qui s'ouvrent, notamment à Bruxelles, sur les évolutions des appareils légaux et fiscaux, ou sur l'évolution des brevets et de leur protection. Il n'y a aucune raison pour que des équipes importantes ne puissent avoir recours, comme dans une entreprise, aux expertises d'un groupe de comptables et d'analystes, de juristes et de lobbyistes, de spécialistes dans la veille concurrentielle.

(47) Dans ce domaine, le Conseil constitutionnel indique ainsi « que, toutefois, la généralisation de telles dérogations au droit commun de la commande publique ou de la domanialité publique serait susceptible de priver de garanties légales les exigences constitutionnelles inhérentes à l'égalité devant la commande publique, à la protection des propriétés publiques et au bon usage des deniers publics ; que, dans ces conditions, les ordonnances prises sur le fondement de l'article 6 de la loi déferée devront réserver de semblables dérogations à des situations répondant à des motifs d'intérêt général tels que l'urgence qui s'attache, en raison de circonstances particulières ou locales, à rattraper un retard préjudiciable, ou bien la nécessité de tenir compte des caractéristiques techniques, fonctionnelles ou économiques d'un équipement ou d'un service déterminé », décision DC-2003-473, 26 juin 2003.

14. La nécessaire participation de la profession agricole à l'effort de recherche

Aujourd'hui, l'INRA ne peut plus fonctionner uniquement sur fonds publics pour deux raisons : les fonds publics ne peuvent être à la hauteur des enjeux actuels ; par ailleurs, la profession agricole dans son ensemble doit participer aux orientations et donc au financement des recherches dont elle a besoin pour l'évolution des systèmes de développement rural qu'elle attend. Partout dans le monde, et notamment aux États-Unis et en Australie, les agriculteurs participent au financement de la recherche par des prélèvements volontaires. Que préfèrent faire les agriculteurs ? Constituer (à partir de prélèvements actuels ou en sus de ceux-ci) un fonds de financement à la création des variétés qu'ils souhaitent, sur la base d'un prélèvement volontaire de 2 francs. par tonne par exemple, ou bien verser 600 francs/ha de redevance à des sociétés internationales de semences qui leur imposeront les variétés à cultiver ? Si l'on partage ces arguments, il faut alors définir les modalités de partenariat avec les acteurs socio-économiques qui préservent les missions de service public.

Un partenariat diversifié

L'INRA refuse le modèle adopté par certains Anglo-saxons, qui consiste à lier fortement et en exclusivité une structure de recherche publique à un partenaire privé. Au contraire, l'institut défend une stratégie de multipartenariat fédérant une filière autour d'objectifs communs. Ainsi, et tout en y jouant pleinement son rôle, l'INRA cherche à fédérer les partenaires académiques et prend soin de ne revendiquer *a priori* aucun *leadership* excessif dans les programmes fédérateurs, tels que ceux de Génoplante ou du Bureau des ressources génétiques. Par ailleurs, afin de ne pas déstructurer la filière française de semence, l'INRA doit favoriser le maintien d'un nombre suffisant d'entreprises et donc une offre diversifiée pour les agriculteurs.

Source : INRA.

Ceci ne veut pas dire qu'il ne faut pas mieux structurer les réseaux actuels. La lecture du PLF 2004 sur l'État de la recherche et du développement technologique est édifiante à cet égard. Le document ne recense ainsi pas moins de sept types de réseaux (pp. 58-61). Ce sont :

- les RRIT (réseaux de recherche et d'innovation technologiques. Au nombre de 17, ils entendent favoriser la collaboration entre recherche publique et entreprises ;

- les CNRT (centres nationaux de recherche technologique). Au nombre de 18, ils entendent « créer les conditions d'une collaboration efficace entre les laboratoires de recherche publique et les centres de recherche des grands groupes voire des PME de haute technologie » ;
- les ERT (équipes de recherche technologique). Elles sont créées en 1999, au nombre de 48, « dans le cadre de la contractualisation des établissements d'enseignement supérieur, pour renforcer la place et la reconnaissance de la recherche technologique dans les universités » ;
- les CRITT (centres régionaux d'innovation et de transfert de technologie), nés en 1980, au nombre de 180, ils entendent « faire progresser le niveau technologique des PME-PMI » ;
- les CRT (centre de ressources technologiques) : ce sont certains (40) CRIIT ;
- les PFT (plates-formes technologiques). Créées fin 2000, elles sont 80, « pour favoriser l'accès des PME aux technologies » ;
- les RDT (réseaux de développement technologique). Créés en 1990, ils ont pour « mission de soutenir le développement des PME, par du conseil et de la mise en relation ».

On comprend que ces diverses structures ont des rôles à jouer, mais une simplification ne pourrait qu'être positive, permettant de renforcer les équipes dans des centres plus professionnels. Elle permettrait aussi d'allouer des forces substantielles aux structures à renforcer : *clusters* et incubateurs, en liaison avec les choix européens multinationaux ou nationaux.

De manière générale, il faut faire évoluer les centres de recherche vers des politiques plus dynamiques de leurs actifs, avec les PPP, avec les réseaux, avec les structures (à développer ou à créer) de gestion des projets et des laboratoires. Il ne s'agit pas, toujours, de posséder les actifs ; certains pourraient être mieux valorisés. Le financement extérieur de la recherche est une chose, l'amélioration de la gestion d'exploitation et patrimoniale aussi.

Enfin, il n'est pas illégitime qu'une part de l'or détenu par la Banque de France aille à la recherche, comme la question a été débattue : ce n'est pas tant d'un montant absolu qu'il est question (100 millions d'euros par an) que d'un signal. Il indique la nécessité de financer la recherche, et montre les limites budgétaires actuelles.

5. La nécessité de structurer une démarche française

Au terme de ce document, on voit assez bien ce qui se produit en France, en termes de Recherche-Développement, et en quoi les processus de correction sont complexes. Ce qui se passe, c'est que le système de R&D français

doit changer, alors qu'il correspondait assez bien à l'organisation administrative, souvent politique et sociale, parfois mentale des structures administratives. La phase d'imitation d'après-guerre n'est plus. Elle était fonction de logiques de Recherche-Développement cumulatives, liées à de grands programmes et à de grands projets, souvent sous influence publique. Les transports par terre et par air, les moyens de communication, le nucléaire... ont été les piliers de cette politique de recherche : massive, publique, par projets, autour des grands groupes.

Quand la croissance nouvelle ne passe plus par l'imitation mais par l'innovation, sa logique change profondément, les structures pour la dynamiser doivent le faire. Les idées foisonnent depuis les laboratoires, vers les innovateurs, puis les expérimentateurs. Les risques croissent, avec une montée des ressources nécessaires et une forte réduction de la prévisibilité des résultats. Le système public peut comprendre cette évolution ; il a, en toute hypothèses, de grandes difficultés à s'y adapter.

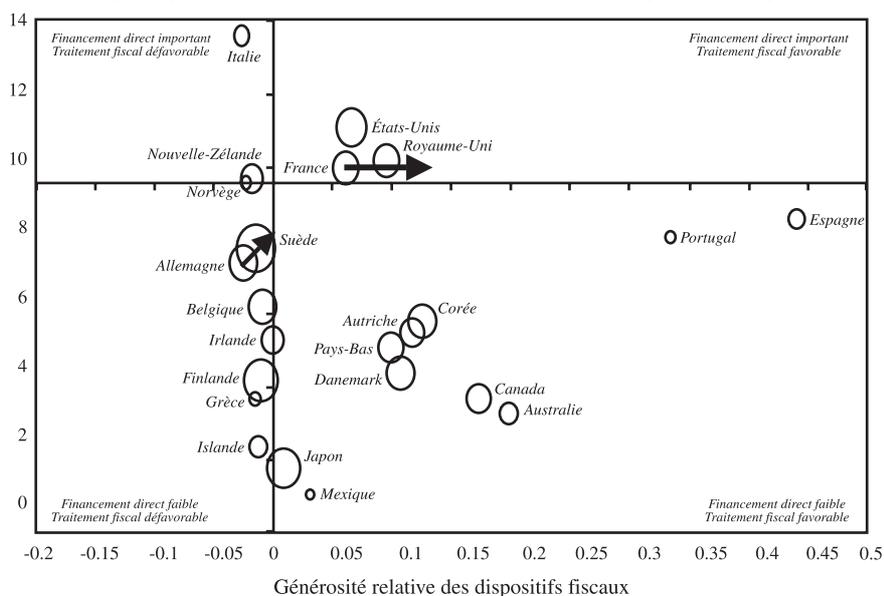
Cette nouvelle logique de la recherche doit faire intervenir les nouveaux acteurs et les nouveaux comportements. Les nouveaux acteurs sont les PME innovantes qui jouent un rôle important d'animation, risquent beaucoup, doivent être traitées avec soin. D'autres entreprises vont entrer dans le partenariat de l'innovation, un partenariat où elles aideront à la mise au point du produit, prélude à sa diffusion. Les grandes entreprises sont omniprésentes, désireuses de suivre les grandes questions en cours, de poser aussi les leurs. Ce sont elles qui joueront un rôle important dans les grandes décisions de recherche, dans les implantations, en se liant plus aux laboratoires, aux *clusters*, aux PME innovantes, en permettant davantage l'essaimage de leurs propres chercheurs. Ce seront elles, bien souvent aussi, qui aideront à la mise au point des produits, et achèteront telle PME qui aura réussi. Les nouveaux comportements sont ceux des actionnaires, où les innovateurs seront financés en fonds propres par des *venture capitalists*, désireux de créer des portefeuilles d'investissement où ils combinent des participations « classiques » avec d'autres, singulièrement plus risquées. Ce seront aussi ceux des banques, qui risqueront une part de leurs fonds propres dans une filiale spécialisée pour certaines opérations de prise de participation, qui lanceront des produits de financement adaptés auprès de clients choisis, et qui financeront les entreprises à partir d'un certain stade de développement. Partout il s'agit donc de s'ouvrir, d'écouter, de permettre.

Le graphique 28 reprend une présentation du financement de la Recherche-Développement dans les grands pays, en fonction de la « générosité » privée en abscisse, et de la part du financement public en ordonnée. Dans ce contexte, on voit que les choix français sont ceux d'une certaine générosité publique, mais assez faibles en termes privés. Nous avons vu ces points tout au long du rapport. Nous avons également ajouté que l'amélioration souhaitable ne passait pas tant par plus de financement public que par sa

meilleure gestion et sa dynamisation, mais surtout par plus de financement privé, sous des formes multiples et souples, avec évidemment des incitations à développer pour qu'il en soit ainsi. Le moins que l'on puisse souhaiter ici est qu'un euro d'avantage fiscal en recherche continue de donner un autre euro en recherche, sachant l'effet que ceci aurait ensuite, sur longue période, sur la croissance et l'emploi (Hall et Van Reenen, 2000). Ainsi, l'évolution souhaitable pour la France devrait être horizontale, dans le sens de la flèche, avec un même niveau de financement public et un niveau plus fort de financement privé, ce qui implique une plus grande « générosité » fiscale. Pour aller plus avant, il s'agit donc d'ordonner une démarche d'ensemble, en renforçant les liens public-privé.

28. La logique de la stratégie fiscale de financement de la R&D

Part de la dépense privée en R&D, 2000 ou année la plus récente financée par des fonds publics



Note : La taille de la bulle est proportionnelle au ratio DERD/DPI.

Source : OCDE (2003) : « Tax incentives for research and development: trends and issues ».

5.1. Choisir dans les « systèmes scientifiques archétypaux »

L'OCDE (2003) a proposé, à titre méthodologique, de dessiner trois « systèmes scientifiques archétypaux » pour examiner comment s'organisent les structures scientifiques, avec quels liens organisationnels et financiers avec la recherche, et comment ils se mettent à évoluer.

Le premier est l'archétype centralisé. Il détermine les priorités de haut en bas, avec des financements centralisés, des structures seulement de conseil pour les choix et une recherche essentiellement menée dans des institutions publiques. L'archétype dual combine des responsabilités ministérielles et régionales, des approches *top down* et *bottom up*, un rôle plus important des acteurs au financement et de l'université aux recherches. L'archétype décentralisé fait enfin intervenir plusieurs responsables gouvernementaux, une recherche *bottom-up*, des financements concurrentiels par projets par des agences indépendantes, avec une forte influence des pairs.

Évidemment, ces formes ne correspondent pas à une réalité simple et clairement établie. Elles rendent certes compte de situations économiques et politiques, mais aussi de réalités tenant à la dynamique même de l'innovation. Ce n'est pas un hasard si le temps des « champions nationaux » et des « grands programmes » a été, dans beaucoup de pays dont la France, celui où, à la fois, de grands choix structurants étaient technologiquement possibles (nucléaire, TGV, espace...) et où le pouvoir était centralisé (avant la dynamique européenne). Il était alors techniquement et politiquement possible de déterminer de grands programmes, de les financer sur fonds publics et de leur associer des centres de recherche (par exemple pour le nucléaire ou pour les télécommunications). Pendant plusieurs années, cette logique a fonctionné, et nous vivons encore, en France, sur ces choix et ces structures déterminées il y a parfois trente ans.

Telle n'est plus la situation, d'abord pour des raisons d'organisation politique, avec le rôle croissant de l'Europe dans les décisions des États nations, et techniques, avec la taille croissante des grands projets de recherche, qui dépassent, pour la plupart, les capacités de financement d'un État européen. Ensuite, le foisonnement des innovations, qui naissent, ou peuvent naître, dans les PME et dans les services, et le poids de la globalisation changent la donne.

Ainsi, par rapport à la grille des types de recherche, faut-il reconnaître que le système directionnel ne peut plus être simplement centralisé. Les niveaux de décision obéissent à trois niveaux de responsabilité :

- le niveau européen, avec des accords possibles entre grandes organisations économiques ou politiques, nationales ou supranationales ;
- le niveau national, avec des accords possibles entre États au sein de l'Europe, à sa périphérie et hors d'Europe ;
- le niveau régional, entendu au sens large.

Le niveau européen arrêterait les grands choix stratégiques, avec des structures décisionnelles et des financements, les niveaux pluri-national ou national les reprendraient et les mettraient en œuvre pour l'essentiel, sauf volonté spécifique de poursuivre certains choix déterminés dans le cadre de « majorités renforcées » ou dans un cadre purement national. Pour reprendre la typologie de l'OCDE, nous serions ainsi dans un système dual.

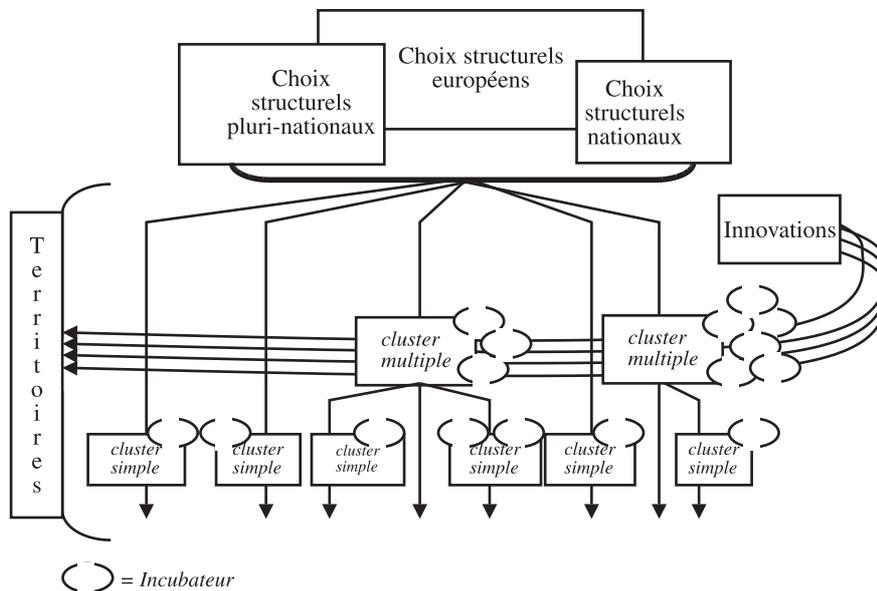
Dans ce système dual, le financement évolue vers une spécialisation plus nette des fonctions :

- la recherche fondamentale est toujours, selon des modalités à étudier, du ressort des budgets européen ou national. À ce niveau, stratégique, un nombre important d'acteurs reçoivent le signal émis et orientent leurs propres comportements ;
- les fondations, et leurs contributions à la recherche... révèlent des préoccupations et des lieux d'excellence ;
- les subventions aux entreprises poussent à innover et à adapter les produits ;
- les incitations multiples libèrent les capacités de création des chercheurs ;
- les aides fiscales permettent aux entreprises bancaires et financières de proposer des produits plus adaptés à certains profils de risque ;
- les aides locales permettent d'organiser le développement des *clusters* et le fonctionnement des incubateurs.

5.2. Retenir une démarche cohérente, transparente, lisible et flexible : le SFRI, avec des outils renforcés de management

Le schéma ci-après reprend la logique proposée dans le corps de ce texte.

29. Un schéma pour l'organisation des grands choix de recherche



On comprend également que ces divers leviers financiers pourraient permettre la transition d'un système centralisé vers un système décentralisé, et de limiter, autant que possible, les effets pervers liés aux types de financement.

Le souci de la transition vient de l'échange d'information entre des logiques stratégiques (*top down*) et d'autres (*bottom up*) qui indiquent autant les idées des chercheurs que les désirs et interrogations des entreprises et des particuliers. Il s'agit d'organiser les choix, contre le saupoudrage, de structurer les espaces, pour une mise en œuvre efficace, d'organiser les réseaux locaux, pour la complémentarité, d'organiser les réseaux spécialisés, pour l'efficacité nationale, européenne et internationale, et partout de diffuser l'information, pour l'adhésion au projet et la culture scientifique.

Pour cela, il est indispensable de mettre au point un outil de pilotage clair. Celui que propose Futuris, le SFRI, paraît très intéressant à suivre. Il est en effet particulièrement important de disposer d'un outil simple, modulable, transparent, où les choix pourraient mieux apparaître et les circuits financiers être plus nets. En même temps, il faut le renforcer d'outils de gestion plus efficaces : développer très largement la culture des formations projets, les formations logistiques, les moyens et les outils en contrôle de gestion.

Au total, dans la période économique actuelle d'ouverture d'un côté, d'innovations radicales d'un autre, il est impossible d'avoir plus de croissance sans plus de Recherche-Développement, notamment pour un pays déjà très développé. Mais cette recherche ne peut être liée à un chiffre de référence (les 3 %) de Lisbonne-Barcelone, sans être par ailleurs orientée selon certains axes, poussée à plus d'échanges entre domaines publics et privés, davantage aiguillonnée, mais en même temps mieux contrôlée et responsabilisée, notamment par des outils et des produits financiers.

15. En guise de conclusion : le temps presse ou la R&D en Chine

L'augmentation des dépenses de R&D chinoises a été impressionnante au cours des quinze dernières années. La DIRD de la Chine a crû de 15 % en moyenne annuelle entre 1991 et 2002, contre seulement 10 à 15 % pour les autres pays asiatiques les plus dynamiques et 2,5 % pour les grandes économies.

La Chine a fait du développement économique le sujet principal de son dixième plan quinquennal (2001-2005). Ceci s'est traduit par une accélération des dépenses de R&D sur la période 2000-2002 (+ 20 % en croissance annuelle). La DIRD a atteint 16 milliards de dollars en 2002. Ce chiffre doit être pris avec prudence, étant donnée la difficulté de mesurer précisément les dépenses en R&D de ce pays (à titre anecdotique, une évaluation en dollars PPA donnerait un chiffre de 72 milliards).

Globalement, la DIRD chinoise représentait 1,3 % du PIB en 2002. L'effort de ce pays en matière de R&D était alors la moitié de celui des États-Unis. Mais, il a doublé au cours de la dernière décennie.

L'État central reste un acteur important des dépenses de R&D avec 29 % de la DIRD. Toutefois, la hausse de l'effort de R&D de la Chine s'explique beaucoup par l'activité des entreprises. Alors que la DIRDE ne représentait que 40 % du total de la DIRD en 1991, elle est de 60 % environ aujourd'hui (il convient toutefois de ne pas trop extrapoler ce chiffre, car il s'explique en partie par des révisions statistiques). Les entreprises développant des hautes technologies ont très largement contribué à cette dynamique. D'ailleurs les exportations de ces produits ont augmenté d'environ 20 % par an en moyenne entre 1992 et 2001, soit 2 à 3 fois plus vite que pour les autres économies : la Chine exporte autant de produits de haute que de faible technologie.

La Chine a accru considérablement le nombre de ses chercheurs. Ces derniers étaient 810 000 en 2002 contre 530 000 environ en 1991. Elle compte maintenant plus de chercheurs que le Japon (680 000 en 2001) et se rapproche du niveau de l'Union européenne (1 000 000). Bien sûr, ce sont là des valeurs absolues. En nombre de chercheurs/nombre de travailleurs, la Chine obtient des valeurs beaucoup plus faibles que le Japon et l'Union européenne (avec 1 ‰ contre respectivement 10 et 4 ‰).

En termes de brevets, l'avancée chinoise est moins rapide. Malgré une hausse considérable du nombre de brevets déposés entre 1996 et 1999, la part de la Chine dans les brevets triadiques reste minime (0,2 % du total contre 90 % pour l'Union européenne, le Japon et les États-Unis réunis).

Annexe A

Les principaux chiffres de la recherche

A1. Investissement en R&D

En milliards € courants

	1995	1998	2001	2002
UE-15 ⁽¹⁾	124	143	175	–
UE-25 ⁽²⁾	126	145	178	–
France	27	28	33	33
Allemagne	40	45	52	53
Royaume-Uni	17	23	30	–
États-Unis	141	202	315	293
Japon ⁽³⁾	109	104	143	–

Notes : (1) 1998, 2001 LU non inclus ; (2) LU et MT non inclus ; (3) 1995 JP données ajustées par l'OCDE.

Source : Commission européenne, Key Figures, 2003-2004.

A2. L'effort en R&D des principaux pays de l'OCDE, 2001

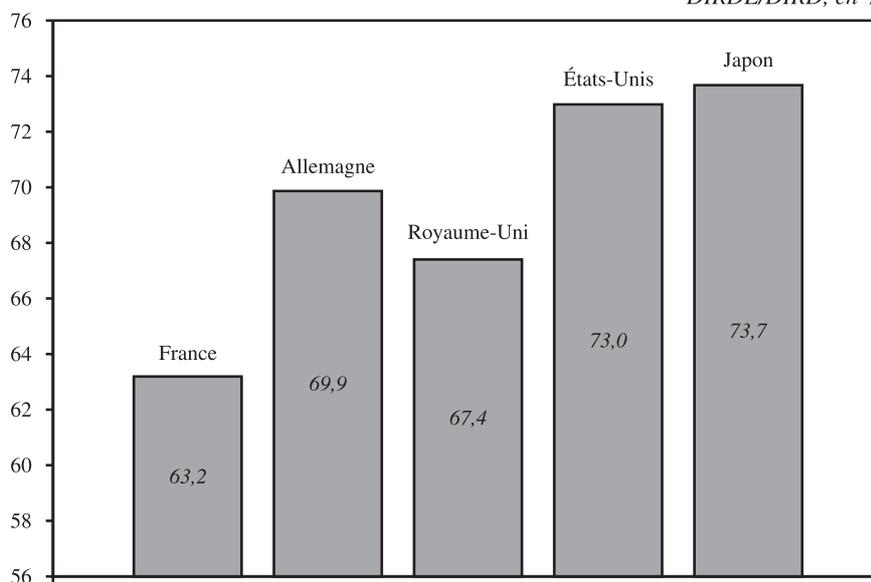
DIRD/PIB, en %

	France	Allemagne	Royaume-Uni	Etats-Unis	Japon
1991	2,37	2,51	2,07	2,69	2,94
1995	2,31	2,25	1,95	2,49	2,90
1999	2,18	2,44	1,87	2,63	2,96
2000	2,18	2,49	1,84	2,70	2,99
2001	2,23	2,50	1,89	2,72	3,07
2002	2,19	2,50	–	2,64	–

Source : OCDE.

A3. Le rôle des entreprises dans la R&D, 2001

DIRDE/DIRD, en %



Source : UE, DG-Research, 2004.

A4. Les sources de financement de la recherche, 2001

	Entreprises	État	Autres sources nationales	Extérieur
France	52,5	38,7	1,6	7,2
Allemagne	65,6	31,5	0,4	2,1
Royaume-Uni	46,2	30,2	5,7	17,9
États-Unis ⁽¹⁾	66,2	28,7	5,1	0,0
Japon	73,0	18,5	8,1	0,4

Note : (1) Hors l'essentiel des investissements.

Source : UE, DG-Research, 2004.

A5. Budget alloué à la R&D en 2002

En % du PIB

France	1,03
Allemagne	0,81
Royaume-Uni ⁽¹⁾	0,68
États-Unis ⁽²⁾	1,05
Japon	0,71

Notes : (1) 2001 ; (2) 2003.

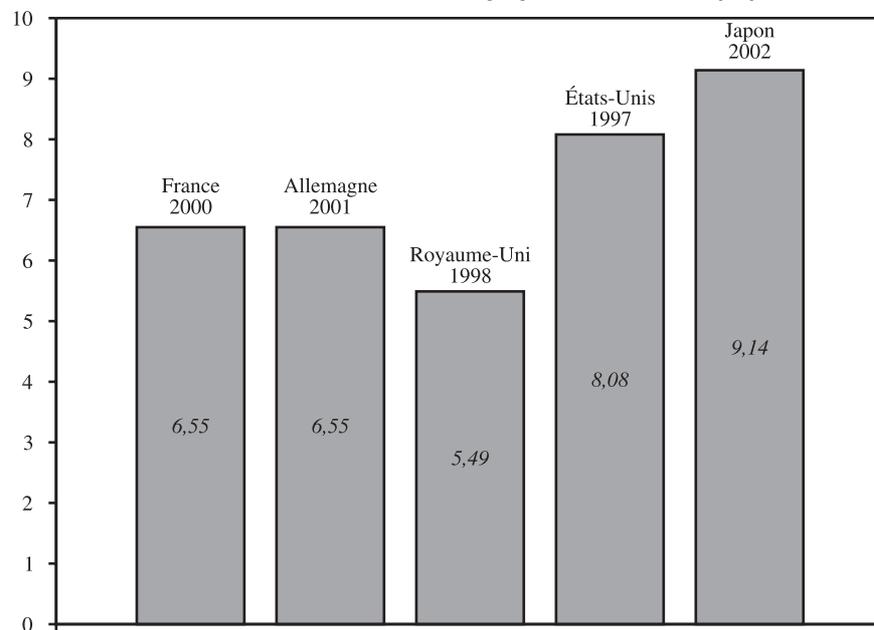
Source : Commission européenne, Key Figures, 2003-2004.

A6. Nombre de brevets

	Nombre de brevets européens/ million d'habitants		Nombre de brevets américains/ million d'habitants	
	Niveau 2001	Taux de croissance annuel moyen 1995-2000 (en %)	Niveau 2002	Taux de croissance annuel moyen 1995-2000 (en %)
France	145	7,5	67,9	7,1
Allemagne	310	11,2	137,0	9,8
Royaume-Uni	133	10,4	64,2	9,1
États-Unis	170	11,6	300,5	8,0
Japon	175	12,5	274,5	7,4

Sources : Commission européenne, Key Figures, 2003-2004 ; Eurostat.

A7. Nombre de chercheurs/population active (%)



Source : Commission européenne, Key Figures.

A8. Financement du capital investissement, 2002

En millions d'euros

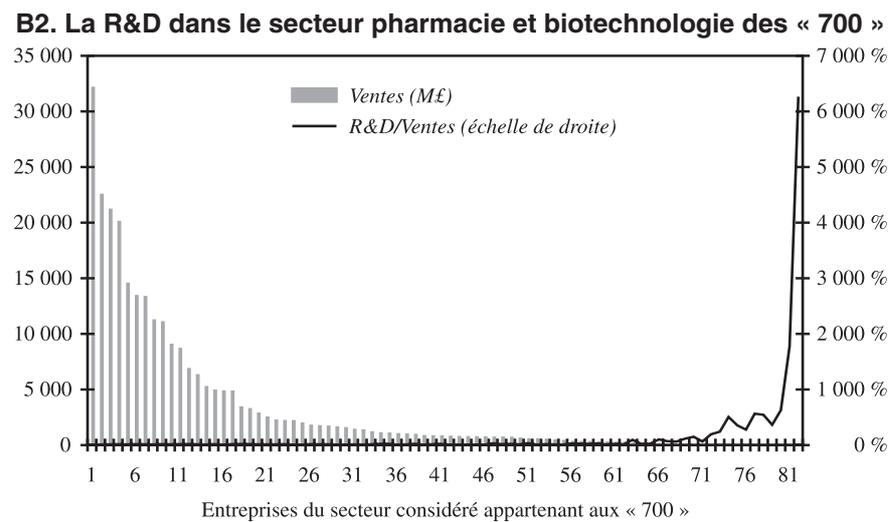
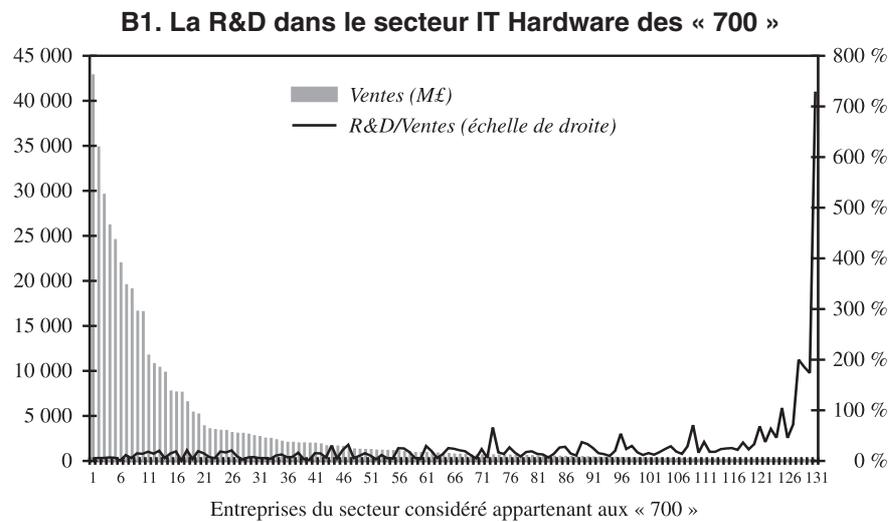
	Amorçage		Création		Développement		Total
	Valeur	% du total	Valeur	% du total	Valeur	% du total	Valeur
France	50,1	4,3	350,9	30,3	755,4	65,3	1 156,5
Allemagne	76,8	5,7	484,0	36,0	783,0	58,3	1 343,8
Royaume-Uni	8,2	0,3	590,2	23,2	1 945,0	76,5	2 543,3
États-Unis ⁽¹⁾	321,3	1,7	4 310,8	23,1	14 067,0	75,2	18 699,1
Japon ⁽²⁾	–	–	4 584,7	77,8	1 311,8	22,2	5 896,5

Notes : (1) L'amorçage inclut les premières phases de la création ; (2) L'amorçage est inclus dans la création.

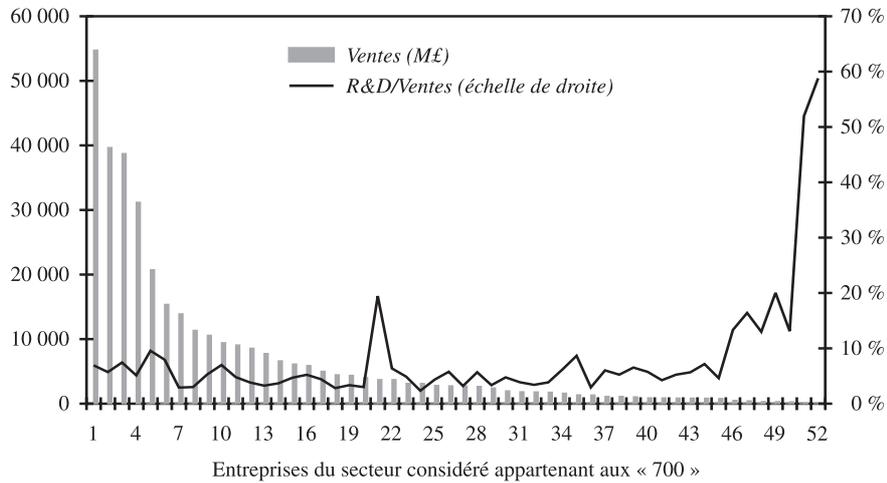
Source : Commission européenne, Key Figures, 2003-2004.

Annexe B

Analyse des « 700 » plus grands investisseurs R&D



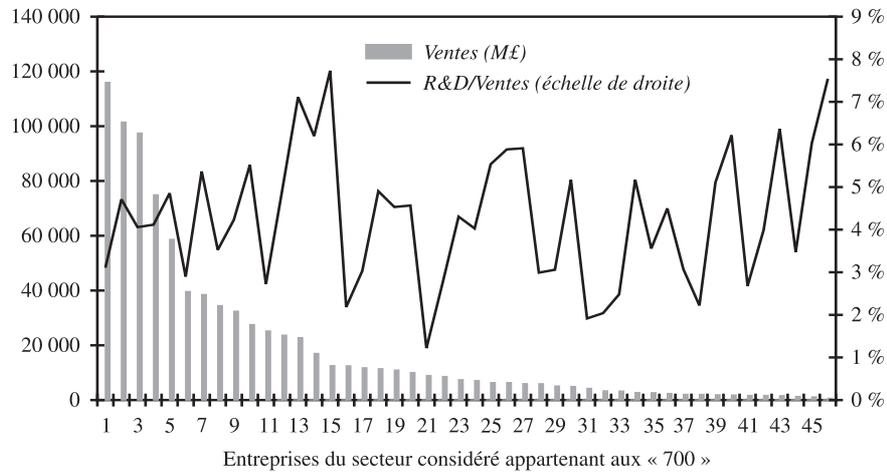
B3. La R&D dans le secteur électrique et électronique des « 700 »



Note : Barres grises pour les sociétés françaises.

Source : DTI, The 2003 R&D Scoreboard, 2003.

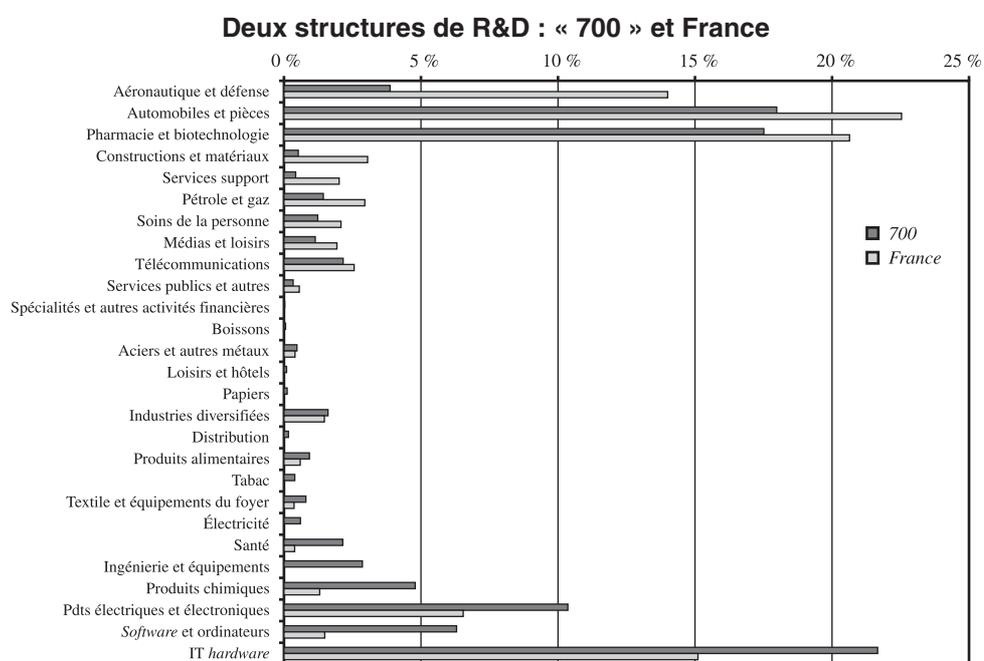
B4. La R&D dans le secteur auto et équipements des « 700 »



Sources : DTI, The 2003 R&D Scoreboard, 2003 et calculs de l'auteur.

Annexe C

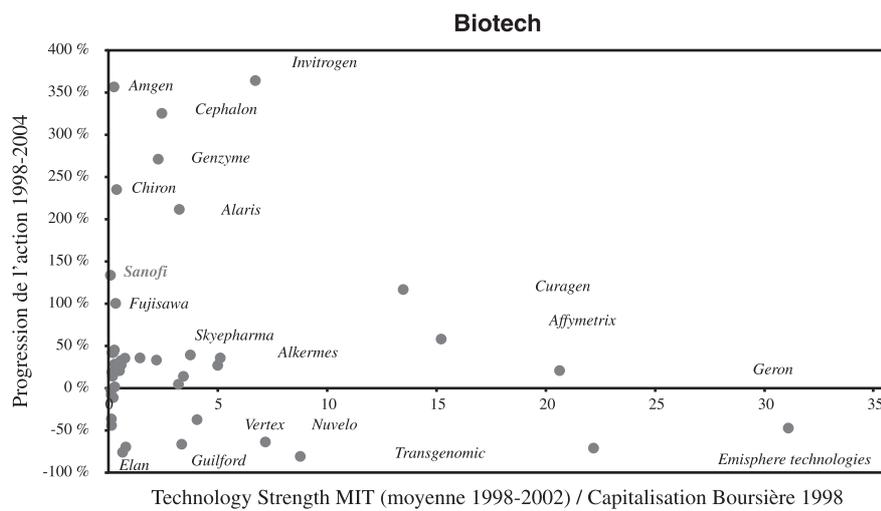
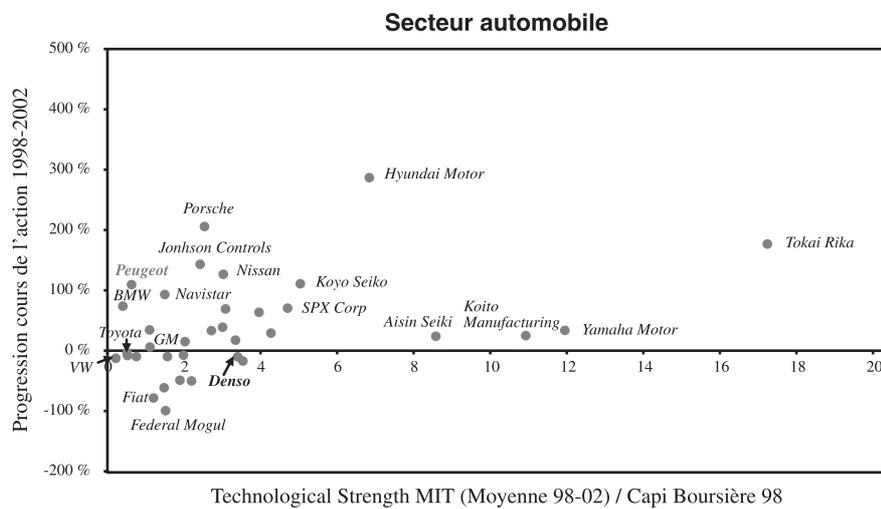
Analyse France des « 700 » plus grands investisseurs R&D

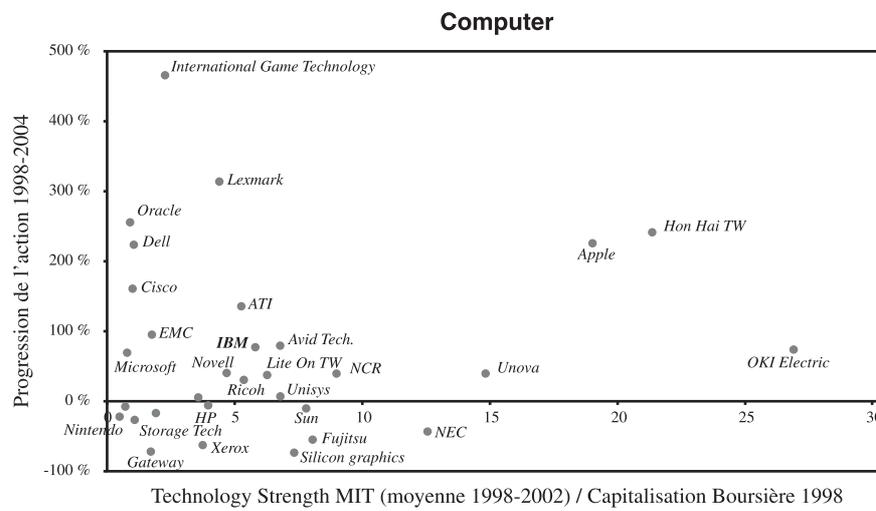
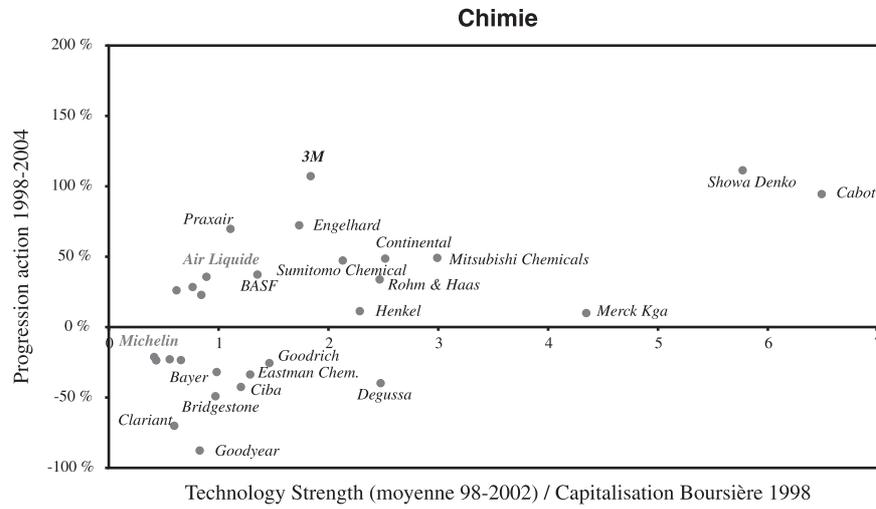


Sources : DTI, The 2003 R&D Scoreboard, 2003 et calculs de l'auteur.

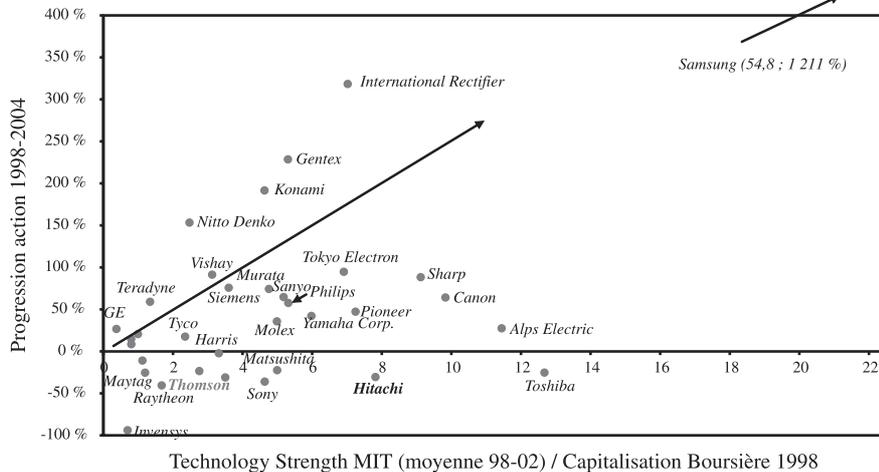
Annexe D

Analyse des valorisations en fonction d'efforts de R&D

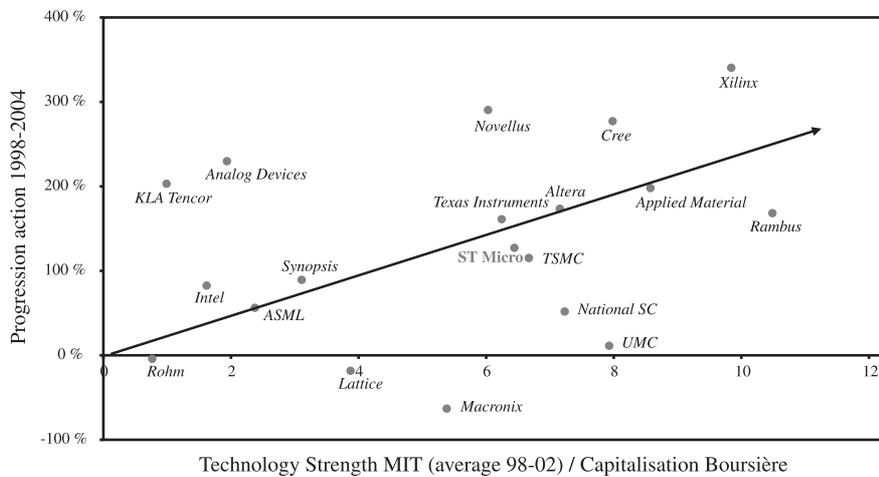




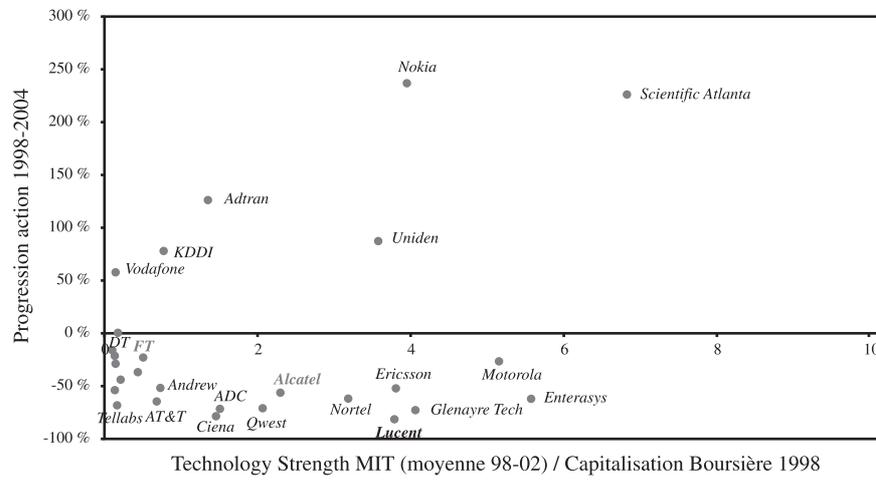
Secteur électronique



Secteur semi-conducteur



Télécommunications



Les entreprises françaises figurant dans les « 700 » (2002)

		R&D (M€)	Ventes (M€)	R&D/ Ventes (%)	R&D+Inv/ Ventes (%)	R&D/emp. (k€)
Aéronautique et défense	2	1 366,1	19 490	7,0	14,3	13,1
	11	280,3	7 238	3,9	8,0	4,6
	14	405,4	4 138	9,8	15,4	10,4
Automobiles et équipements	8	1 215,6	34 484	8,8	3,5	6,1
	12	1 160,2	23 684	13,2	4,9	8,8
	20	458,8	10 047	10,2	4,6	3,6
	26	376,0	6 390	11,4	5,9	5,4
Boissons						
Produits chimiques	12	60,0	5 150	1,2	8,2	1,9
	19	131,0	4 313	3,0	8,6	5,3
Construction et matériaux	1	203,3	19 733	1,0	5,8	1,2
	2	207,9	14 180	1,5	6,8	1,6
	4	35,8	9 523	0,4	7,9	0,5
Industries diversifiées	6	216,4	5 387	4,0	8,8	4,3
Électricité						
Électrique et électronique	7	405,4	13 917	2,9	4,7	3,7
	14	243,7	6 640	3,7	9,6	3,7
	16	308,1	5 906	5,2	8,4	4,1
Mécanique et ingénierie						
Produits alimentaires	3	86,6	8 835	1,0	5,4	0,9
Papier						
Distribution						

			R&D (M€)	Ventes (M€)	R&D/ Ventes (%)	R&D+Inv/ Ventes (%)	R&D/emp. (k€)
Santé	14	Essilor international, France	56,7	1 371	4,1	9,8	2,5
Équipements de la maison et textile	2	Christian Dior, France	54,1	8 583	0,6	4,6	0,9
IT <i>Hardware</i>	12	Alcatel, France	1 544,7	10 785	14,3	16,4	20,3
	21	STMicroelectronics, France	587,6	3 895	15,1	31,0	13,6
	45	Bull, France	80,1	1 658	4,8	7,0	6,3
Hôtels et loisirs							
Médias et loisirs	1	Vivendi Universal, France	76,2	37 902	0,2		1,2
	4	Groupe Lagardère, France	207,2	8 615	2,4	5,9	4,5
Pétrole et gaz	4	TotalFinaElf (<i>now</i> Total), France	431,5	66 836	0,6	7,4	3,6
Soins de la personne	2	L'Oréal, France	305,0	9 175	3,3	6,6	6,0
Pharmacie et biotechnologie	6	Aventis, France	2 229,1	13 442	16,6	21,4	28,5
	17	Sanofi-Synthelabo, France	793,9	4 855	16,4	22,0	24,5
<i>Software</i> et ordinateurs	35	Dassault Systèmes, France	145,3	505	28,8	31,1	36,7
	36	Infogrames Entertainment, France	72,8	502	14,5	16,0	36,8
Spécialité et finance, autres							
Acier et autres métaux	4	Pechiney, France	58,6	7 762	0,8	4,8	1,8
Services support	3	ADP, États-Unis	294,9	3 917	7,5	9,8	7,4
Télécommunications	3	France Telecom, France	375,4	30 394	1,2	17,2	1,6
Tabac							
Autres « <i>utilities</i> »	1	Suez, France	82,1	29 486	0,3	8,7	0,4

Source : DTI, The 2003OR&D Scoreboard.



Annexe E

Liste des sigles liés à la R&D

AGESSA : Association pour la gestion de la Sécurité sociale des auteurs
ANRT : Association nationale de la recherche technique
ANVAR : Agence nationale pour la valorisation de la recherche
BDPME : Banque de développement des PME
BSPCE : Bon de souscription de parts de créateurs d'entreprise
CEA : Commissariat à l'énergie atomique
CIFRE : Convention industrielle de formation par la recherche
CIR : Crédit impôt recherche
CIRM : Crédit impôt recherche et mise au point
CNCE : Conseil national de la création d'entreprise
CNRS : Centre national de la recherche scientifique
CNRT : Centres nationaux de recherche technologique
CRAFT : *Cooperative Research Action For Technology*
CRITT : Centre régional d'innovation et de transfert de technologie
CRT : Centre de ressources technologiques
CSTB : Centre scientifique et technique du bâtiment
DIRD : Dépense intérieure de R&D
DIRDE : Dépense intérieure de R&D des entreprises
DRRT : Délégation régionale à la recherche et à la technologie
DTI : *Department of Trade and Industry* (Royaume-Uni)
EER : Espace européen de la recherche
EPIC : Établissement public à caractère industriel et commercial
EPST : Établissement public à caractère scientifique et technologique

ERT : Équipe de recherche technologique
FCPI : Fonds commun de placement dans l'innovation
FCPR : Fonds commun de placement à risques
GIP : Groupement d'intérêt public
GOPE : Grandes orientations de politiques économiques
INRA : Institut national de la recherche agronomique
INSERM : Institut national de la santé et de la recherche médicale
JEI : Jeune entreprise innovante
LOLF : Loi organique relative à la loi de finances
MENRT : Ministère de l'Éducation nationale, de la Recherche et de la Technologie
MJENR : Ministère de la Jeunesse, de l'Éducation nationale et de la Recherche
MINT : Mathématiques et informatique des nouvelles technologies
MIT : *Massachusetts Institute of Technology*
MOC : Méthodes ouvertes de coopération
NTIC : Nouvelles technologies de l'information et de la communication
OST : Observatoire des sciences et des techniques
PCRD : Programme cadre de recherche et développement européen
PFT : Plates-formes technologiques
PIST : Patrimoine industriel, scientifique et technique
PPP : Partenariat public-privé
RDT : Réseaux de développement technologique
RRIT : Réseau de recherche et d'innovation technologiques
SAIC : Service d'activité industrielle et commerciale
SBA : *Small Business Administration*
SBIR : *Small Business Innovation Research Program*
SEE : Stratégie européenne pour l'emploi
SFRI : Système français de recherche et d'innovation
SRC : Société de recherche sous contrat
SSII : Société de services en ingénierie informatique
STTR : *Small Business Technology Transfer Program*
SUIP : Société unipersonnelle d'investissement providentiel

Références bibliographiques

- 5th joint ASA/CICBV advanced business valuation conference (2002) : « *Valuing early stage. Life sciences and biotechnology companies* », octobre, 50 p. Disponible sur : www.bvappraisers.org/contentdocs/Conference/Maio_Biotech_Final.pdf –
- Acemoglu D. et L. Joshua (2003) : *Market Size in Innovation : Theory and Evidence from the Pharmaceutical Industry*, NBER, n° 10038, octobre, 59 p.
- Adams J.D. (1993) : « Science, R&D, and Invention Potential Recharge : US Evidence », *American Economic Review*, n° 83, 2, mai, pp. 458-462.
- ADEME (2004) : *Contribution de l'ADEME à la préparation de la loi d'orientation et de programmation de la recherche*, Mimeo, septembre.
- Aghion P. et É. Cohen (2004) : *Éducation et croissance*, Rapport du CAE, n° 46, La Documentation française.
- Aghion P. et É. Cohen (2004) : « Une Agence nationale pour la science, mode d'emploi », *Le Monde*, 14 avril.
- Aghion P. et P. Howitt (1992) : « A Model of Growth Through Creative Destruction », *Econometrica*, n° 60 (2), pp. 323-351.
- Ailleret F. (2003) : *Économie de la connaissance : la recherche publique française et les entreprises*, Conseil Économique et Social, n° 25, décembre, 135 p.
- Alesina A. et R. Perotti (2004) : « The European Union : A Politically Incorrect View », *Journal of Economic Perspectives*.
- ANRT, Gallouj F. et C. Gallouj (1996) : *Innovation dans les services*, Préface de Francis Mer, Economica.
- Artus P. (2004) : « Productivité et croissance : politiques et stratégie sectorielle », in *Productivité et croissance*, Rapport du CAE n° 48, La Documentation française.
- Autant-Bernard C. (2000) : *Géographie de l'innovation et externalités locales de connaissances. Une étude sur données françaises*, Thèse pour

le doctorat en sciences économiques, Université Jean Monnet Saint-Étienne.

- Aylward D., S. Garrett-Jones, L. Grigg, R. Johnston, G. Speak et T. Turpin (1999) : *University and Industry Research Partnerships in Australia. An Evaluation of ARC/DETYA Industry-Linked Schemes*, Australian Institute for Commercialisation, décembre.
- Ballester M., M. Garcia-Ayuso et J. Livnat (2000) : *Estimating the R&D Intangible Asset*, Mimeo, mars.
- Barfield C. (2004) : « “National Champions” : The Real Old Europe », *TechCentralStation.com*, 2 p., avril. Disponible sur : [www.techcentralstation.com/042704 F.html](http://www.techcentralstation.com/042704_F.html)
- Barré R. et S. Paillard (2003) : *Le benchmarking des politiques de la science, de la technologie et de l'innovation*, Futuris, juillet.
- Bastin V., G. Hübner et P.A. Michel (2000) : « Real Options : A New Valuation Tool for Biopharmaceutical Companies », *European Biopharmaceutical review*, décembre, pp. 26-30.
- Belin J., J-Y. Caro, M. Guille et C. Lubochinsky (2002) : *Innovation technologique et systèmes financiers*, Rapport pour la Banque de France.
- Berret P. et P. Pietri-Bessy (2004) : « Les entreprises de services innovent aussi », *INSEE Première*, août, n° 982.
- Betts P. (2002) : « Industry Warns on R&D Spending in EU », *Financial Times*, 26 novembre.
- Blanc C. (2004) : *Pour un écosystème de la croissance*. Rapport au premier ministre, mars, 78 p. Disponible sur : <http://www.ladocumentation-francaise.fr/brp/notices/044000181.shtml>
- Bloom N., R. Grih et J. Van Reenen (2002) : « Do R&D Tax Credits Work : Evidence from an International Panel of Countries 1979-1997 », *Journal of Public Economics*, n° 85, pp. 1-31.
- Boekholt P. et B. Thuriaux (1999) : *Public policies to facilitate clusters : background, rational and policy practices in international perspective*, OCDE, Paris.
- Bonneau M. et E. Weisenburger (2000) : « Le financement public de la Recherche-Développement dans les principaux pays de l'OCDE », *Note d'information*, Ministère de l'Éducation nationale, n° 00-47, 6 p.
- Bottazzi L. et M. Da Rin (2002) : « Venture Capital in Europe and the Financing of Innovative Companies », *Università Bocconi, IGIER*, et *CEPR, Università di Torino et IGIER, Economic Policy*, avril. Disponible sur : www.economic-policy.org

- Bourdin J. (2003-2004) : *Délégation du Sénat pour la planification*, n° 391. Disponible sur : www.senat.fr
- Bourdin J. (2004) : *Objectif 3 % de R&D : plus de recherche pour plus de croissance*, Rapport au Sénat. Disponible sur : www.senat.fr
- Bratic W., P. Tilton et M. Balakrishnan (1998) : *Navigating Through a Biotech Valuation*, Price Waterhouse Coopers, 7 p. Disponible sur : [www.pwcglobal.com/.../19ffb594df4dd166852566d0005e349d/\\$FILE/BiotchHCnav_.PDF](http://www.pwcglobal.com/.../19ffb594df4dd166852566d0005e349d/$FILE/BiotchHCnav_.PDF)
- Brécard D., A. Fougeyrollas, L. Lemiale, P. Le Mouël et P. Zagamé (2003) : *Évaluation pour la France des conséquences de l'augmentation de l'effort de R&D*, Rapport au Sénat, décembre. Disponible sur : www.senat.fr
- Bresnahan T. et M. Trajtenberg (1995) : « General Purpose Technologies : Engines of Growth ? », *Journal of Econometrics*, n° 65, pp. 83-108.
- Bronwyn H.H. (1996) : « The Private and Social Returns to Research and Development », *NBER Reprints*, n° 2092.
- Brown W. (1997) : « R&D Intensity and Finance : Are Innovative Firms Financially Constrained ? », *FMG Discussion Paper*, n° 271, Financial Markets Group.
- Cahuc P. (2004) : « Les obstacles à la création d'emploi dans les services » in *Productivité et emploi dans le tertiaire*, Rapport du CAE n° 49, La Documentation française.
- Caillaud B. (2003) : « La propriété intellectuelle sur les logiciels » in *Propriété intellectuelle*, Rapport du CAE, n° 41, La Documentation française.
- Centre national de la création d'entreprise : *Rapport : proposition 3*, Commission essaimage.
- Cette G. (2004) : « Productivité et croissance : diagnostic macroéconomique et lecture historique » in *Productivité et croissance*, Rapport du CAE, n° 48, La Documentation française.
- Cohen D. (2004) : « L'or de la recherche », *Le Monde*, 14 avril.
- Cohen W.M. et S. Klepper (1996) : « A Reprise of Size and R&D », *The Economic Journal*, n° 106, pp. 925-951.
- Comin D. (2002) : « R&D ? A Small Contribution to Productivity Growth », *Working Papers*, n° 02-01, CV Starr Center Financial Markets Group, New York University.
- Comité de politique scientifique et technologique au niveau ministériel (2004) : *Science, technologie et innovation pour le 21^e siècle*, Communiqué final, 13-30 janvier. Disponible sur : www.recherche.gouv.fr

- Comité national d'évaluation de la recherche (2003) : *La recherche publique française : une évaluation*, avril, 47 p. Disponible sur : www.recherche.gouv.fr
- Commission européenne (2001) : *Research and innovation in Europe : a european strategy for more growth and jobs*, OPOCE, 96 p.
- Commission européenne (2003) : *Toward a european research area. Science, technology and innovation. Key figures 2003-2004*, OPOCE, 96 p.
- Commission européenne (2004) : *Communication de la Commission. L'Europe et la recherche fondamentale*, OPOCE, 14 p.
- Commission européenne (2004) : *EU Productivity and Competitiveness : An industry Perspective. Can Europe Resume the Catching-up Process ?*, OPOCE, 280 p.
- Commission européenne (2004) : *Sixième programme-cadre (PCDR)*, 6 p. Disponible sur : http://europa.eu.int/comm/research/fp6/index_fr.html
- Conseil européen de Barcelone (2002) : *Conclusions de la Présidence*, 15 et 16 mars. Disponible : http://ue.eu.int/cms3_applications/Applications/newsRoom/loadBook.asp?target=2002&bid=76&lang=2&cmsId=347
- Conseil stratégique de l'innovation (2002) : *Lançons une mobilisation nationale pour l'innovation*, novembre.
- Conseil stratégique de l'innovation (2003) : *Réforme de la recherche publique : propositions du CSI au gouvernement*, mai.
- Crance M. et S. Ramanana-Rahary (2003) : *La recherche scientifique française : les personnels d'accompagnement de la recherche dans l'enseignement supérieur et les EPST*, Observatoire des sciences et des techniques, octobre. Disponible sur : www.obs-ost.fr/pub/DemoNov03.PDF
- CSTB (1999) : *Funding a Revolution : Government Support for Computing Research*, Computer Science and Telecommunication Board. Disponible sur : http://www7.nationalacademies.org/cstb/publications_by_date.html#y2004
- CSTB (2003) : *Projects : The Future of Supercomputing : An Interim Report*, Computer Science and Telecommunication Board. Disponible sur : http://www7.nationalacademies.org/cstb/publications_by_date.html#y2004
- David P.A., B.H. Hall et A.A. Toole (2000) : « Is Public R&D a Complement or Substitute for Private R&D. A Review of the Econometric Evidence », *Research Policy*, n° 29, pp. 497-529.

- Debonneuil M. (2004) : « Les services : une opportunité pour créer des emplois productifs » in *Productivité et emploi dans le tertiaire*, Rapport du CAE n° 49, La Documentation française.
- Den Hartog P., E. Bergman et D. Charles (2001) : *Creating and Sustaining Innovative Clusters, Innovative Clusters : Drivers of National Innovation Systems*, OCDE, Paris.
- Department of Trade and Industry (2003) : *The 2003 R&D Scoreboard*, Royaume-Uni. Disponible sur : <http://www.ecdti.co.uk/CGIBIN/priamlnk.cgi?MP=CATSER^GINT65&CNO=1&CAT='RE01'>
- Department of Trade and Industry (2004) : *The Value Added Scoreboard. 2004 : The Top 800 UK and 600 European Companies by Value Added. Commentary and Analysis. Part 1*, 75 p. Disponible sur : <http://www.ecdti.co.uk/CGIBIN/priamlnk.cgi?MP=CATSER^GINT65&CNO=1&CAT='RE01'>
- DTI (2004) : *The Value Added Scoreboard. 2004 : The Top 800 UK and 600 European Companies by Value Added. Company Data. Part 2*, 128 p. Disponible sur : <http://www.ecdti.co.uk/CGIBIN/priamlnk.cgi?MP=CATSER^GINT65&CNO=1&CAT='RE01'>
- DREE (2002) : *Politique de valorisation du BMBF. De la recherche au brevet*, septembre.
- DREE (2003) : *Mesures de soutien à l'innovation au Royaume-Uni*, mars.
- Duguet E. (2003) : « Are R&D Subsidies a Substitute or a Complement to Privately Funded R&D ? Evidence from France Using Propensity Score Methods for Non-Experimental Data », *CNRS UMR 8594, Université de Paris I, Maison des sciences économiques, Working Paper*. Disponible sur : <ftp://mse.univ-paris1.fr/pub/mse/cahiers2003/V03075.pdf>.
- Duguet E. et C. Lelarge (2004) : « Les brevets accroissent-ils les incitations privées à innover ? Un examen microéconométrique », *INSEE, Direction des études et synthèses économiques*, n° G 2004/08.
- Easterly W. (2002) : *The Elusive Quest for Growth*, MIT Press.
- Eaton J., E. Gutierrez et S. Kortum (1998) : « European Technology Policy », *Economic Policy*, octobre, pp. 405-438.
- Eurostat (2004) : « Résultats de l'innovation et entraves à l'innovation », *Statistiques en Bref*, n° 1/2004, janvier, 8 p.
- Eurotechnopolis (2004) : « L'innovation organisationnelle, clef de la compétitivité », *La Lettre d'Eurotechnopolis*, mai, n° 39. Disponible sur : <http://www.eurotechnopolis.com/fr/bookstore/lettre39.html>

- Filmer D. et L. Pritchett. (1999) : « The Effect of Household Wealth on Educational Attainment : Evidence from 35 Countries », *Population and Development Review*, n° 25 (1), pp. 85-120.
- Frank S. (2003) : « R & D Expenditure and Personnel in Europe, 1999-2001 », *Statistiques en Bref*, Eurostat, n° 3/2003, 8 p.
- Freeman C. (2003) : « A Schumpeterian Renaissance ? », *Brighton, SPRU Electronic Working Paper Series*, n° 102. Disponible sur : <http://www.sussex.ac.uk/spru/1-6-1-2-1.html>
- Freeman C. (2003) : « Policies for Developing New Technologies », *Brighton, SPRU Electronic Working Paper Series*, n° 98. Disponible sur : <http://www.sussex.ac.uk/spru/1-6-1-2-1.html>
- Futuris : <http://www.operation-futuris.org>.
- Gallochat A. (2003) : « French Technology Transfer and IP Policies, Turning Science into Business », *Patenting and Licensing at Public Research Organisations*, OCDE.
- Gancia G. et F. Zilibotti (2003) : « Horizontal Innovation in the Theory of Growth and Development » in *Handbook of Economic Growth*, Aghion et Durlauf (eds). Disponible sur : <http://www.iies.su.se/~zilibott/>
- Gatignol C. (2004) : « Recherche et nouvelles technologies », *Avis de la Commission des Affaires économiques, de l'Environnement et du Territoire sur le projet de loi de finance pour 2005*, Assemblée nationale, n° 1112.
- Gompers P.A. et J. Lerner (1998) : « What Drives Venture Capital Fund Raising ? », *Working Paper Harvard University*.
- Goolsbee A. (1998) : « Does Government R&D Policy Mainly Benefit Scientists and Engineers ? », *American Economic Review, American Economic Association*, vol. 88 (2), mai, pp. 298-302.
- Gouzènes L. (2004) : *Grands programmes structurants*, Communication à l'ANRT le 22 juillet.
- Griffith R., Redding S. et J. Van Reenen (2000) : « Mapping The Two Faces Of R&D : Productivity Growth in a Panel Of OECD Industries », *CEPR Discussion Papers*, n° 2457.
- Griliches Z. (1979) : « Issues in Assessing the Contribution of Research and Development to Productivity Growth », *Bell Journal of Economics, RAND*, vol. 10 (1), pp. 92-116.
- Griliches Z. (1994) : « Productivity, R&D, and the Data Constraint », *American Economic Review*, vol. 84, n° 1, pp. 1-23.
- Griliches Z. et J. Adams (1998) : « Research Productivity in a System of Universities », *Annales de l'INSEE*, n° 49/50.

- Groupe Olivier (2004) : *Proposition pour le développement de l'innovation et de la compétitivité en Île-de-France*, juin. Disponible sur : <http://www.groupe-olivier.org/>
- Groupes de Travail CAPintech (Groupe 4) (2003) : *Le modèle du Small Business Act américain est-il importable en Europe ?*, p. 6, 30 septembre. Disponible sur : www.capintech.com/GdeTravail_04.pdf
- Guellec D. (1999) : *Économie de l'innovation*, La Découverte, Coll. Repères, n° 259.
- Guellec D. et B. van Pottelsberghe (1999) : « Le soutien des pouvoirs publics stimule-t-il la R&D privée ? », *Revue Économique de l'OCDE*, n° 29.
- Guellec D. et B. van Pottelsberghe (1999) : « Does Government Support Stimulates Private R&D ? », *OECD Economic Studies*, n° 29.
- Guesnerie R. (2003) : « Les enjeux économiques de l'effet de serre », in *Kyoto et l'économie de l'effet de serre*, Rapport du CAE, n° 39, La Documentation française.
- Guillaume H. (1998) : *Rapport de mission sur la technologie et l'innovation*, mars, 235 p. mars. Disponible sur : <http://www.finances.gouv.fr/innovation/guillaume/>
- Hall B. et J. Van Reenen (2000) : « How Effective are Fiscal Incentives for R&D ? A Review of the Evidence », *Research Policy*, n° 29.
- Hall B.H. (2000) : « Universities as Research Partners », *NBER WP*, n° w7643.
- Hall B.H. (2002) : « The Financing of Research and Development », *NBER WP*, n° w8773.
- Hamelin E. (2003) : *Développement et diffusion de la culture scientifique et technique, un enjeu national*, Ministère de l'Éducation nationale, novembre, 83 p. Disponible sur : <http://www.ladocfrancaise.gouv.fr/brp/notices/044000023.shtml>
- Hayashi T. (2003) : « International Competitive Strategies and R&D Strategies » in *International Business Management*, Takeda (ed.), Bunsindo, chap. 5, pp. 129-162.
- Henry C., M. Trommetter et L. Tubiana (2003) : « Innovations et droits de propriété intellectuelle : quels enjeux pour les biotechnologies ? » in *Propriété intellectuelle*, Rapport du CAE, n° 41, La Documentation française.
- Hollender L. (2004) : *L'industrie du médicament, un enjeu stratégique national*, Académie nationale de médecine, 9 p., mai. Disponible sur : www.pharmaceutiques.com/archive/une/date/20040414_acamed.pdf

- Institut Montaigne (2003) : *L'articulation recherche-innovation*, septembre.
Disponible sur : <http://www.institutmontaigne.org/pub.php?id=49>
- Jacob F., P. Kourilsky, J-M. Lehn et P-L. Lions (2004) : *Du NERF ! Donner un Nouvel Essor à la Recherche Française*, disponible sur :
<http://www.pasteur.fr/pasteur/dunerf.pdf>.
- Jacquin J. (2003) : *Les jeunes entreprises innovantes. Une priorité pour la croissance*, Commissariat général du Plan, La Documentation Française, 204 p. Disponible sur :
www.ladocfrancaise.gouv.fr/BRP/034000183/0000.pdf
- Jones C. (1995) : « Time Series Tests of Endogenous Growth Models », *Quarterly Journal of Economics*, n° 110, mai, pp. 495-525.
- Jones C. (2002) : « Sources of US Economic Growth in a World of Ideas », *American Economic Review*, vol. 92 (1), mars, pp. 220-239.
- Jones C.I. et C. Williams (1998) : « Measuring the Social Return to R&D », *Quarterly Journal of Economics*, novembre, pp. 1119-35.
- Keaney M. (ed.) (1996) : *Economist with a Public Purpose. Essays in Honour of John Kenneth Galbraith*, Londres, Routledge.
- Kellogg D. et J.M. Charnes (2000) : *Using Real-Option Valuation Methods for a Biotechnology Firm*, février, 19 p. Disponible sur :
<http://citeseer.ist.psu.edu/479086.html>
- Kumar N. (2001) : « Determinants of Location of Overseas R&D Activity of Multinational Enterprises : The Case of US and Japanese Corporations », *Research Policy*, n° 30, 159.
- Leahy, D. et J.P. Neary (1997) : « R&D Spillovers and the Case for Industrial Policy in an Open Economy », *Centre for Economic Performance Discussion Paper*, n° 345, London School of Economics and Political Science.
- Lienhardt J. (2003) : « High-Tech Industries in the EU », *Statistics in Focus*, n° 11/2003, Eurostat, mars, 8 p.
- Lifescience (2003) : « An Introduction to Biotech Valuation Methods », *Lifescience-Consulting Letter*, avril, 5 p.
- Mankiw N.G., D. Romer et D.N. Weil (1992) : « A Contribution to the Empirics of Economic Growth », *Quarterly Journal of Economics*, n° 107, mai, pp. 407-437.
- Manuel d'Oslo (1997) : *La mesure des activités scientifiques et technologiques*, Eurostat, Commission européenne.
- Manuel de Frascati (1994) : *Définitions et conventions de base pour la mesure de la recherche et du développement expérimental*, OCDE/GD 84.

- Marini P. (2002) : *Proposition de loi tendant à créer des fondations agréées d'intérêt général*, Sénat, septembre, 7 p.
- Masson A. (2004) : *PharmaFrance 2004. S'inspirer des politiques publiques étrangères d'attractivité pour l'industrie pharmaceutique innovante*, Ministère de l'Économie, des Finances et de l'Industrie, 24 p., mai. Disponible sur : <http://www.ladocfrancaise.gouv.fr/brp/notices/044000206.shtml>
- Méaux F. (2004) : *Nouvelles technologies de l'énergie*, Documentation Française, 10 février. 103 p.
- MEDEF (2004) : *Consultation nationale sur l'avenir de la recherche : premiers axes de réflexion du MEDEF et de la Chambre de Commerce et d'Industrie de Paris*, mars, 10 p. Disponible sur : <http://www.etudes.ccip.fr/archrap/rap04/ver0403.htm>
- Mégie G. et B. Larrouturou (2004) : *Notre projet pour le CNRS*. Disponible sur : <http://www.cnrs.fr/cw/fr/accu/ProjetPourLeCNRS.pdf>.
- Ministère de l'Éducation nationale et de la Recherche (2003) : *Enquête conjoncturelle sur les intentions des entreprises en matière de recherche et développement*, Synthèse. Disponible sur : cisad.adc.education.fr/reperes/telechar/synt/enqconj03.pdf
- Ministère de l'Industrie (2003) : *L'effort de R&D*, fiche 58.
- Ministère de l'Industrie (2003) : *Recherche et développement dans les pays de l'OCDE*, fiche 21A. Disponible sur : www.industrie.gouv.fr/observat/bilans/bord/cpci2003/CPCI2003_10_fiche21A.pdf
- Ministère de la Jeunesse, de l'Éducation et de la Recherche (2002) : *Le 6^e PCRDT : état des lieux et recommandations sur les conditions administratives, juridiques et financières de la gestion de projets européens*, Rapport d'étape, décembre, 80 p. Disponible sur : www.recherche.gouv.fr/rapport/europe/6pcrdt.pdf
- Ministère de la Recherche (2003) : *Bilan. La place de la R&D dans l'activité économique. Le budget civil de R&D 2003. Méthodes et définitions*, 143 p.
- Ministère de la Recherche et des Nouvelles technologies (2003) : *Développer les fondations de recherche. Pourquoi ? Comment ?*, décembre, 52 p.
- Mowery D., R. Nelson, B. Sampat et A. Ziedonis (2001) : « The Growth of Patenting and Licensing by US Universities : An Assessment of the Effects of the Bayh-Dole Act of 1980 », *Research Policy*, n° 30, pp. 99-119.
- O'Mahony M. et B. Van Ark (2003) : « EU Productivity and Competitiveness : An Industry Perspective. Can Europe Resume the Catching-up

Process ? », *Enterprise publications*, Commission européenne, juillet, 273 p. Disponible sur : http://www.europa.eu.int/comm/enterprise/library/lib-competitiveness/series_competitiveness.htm

OCDE (1999) : *Boosting Innovation : The Cluster Approach*, Paris.

OCDE (2001) : *Steering and Funding of Research Institutions. Country Report : Germany*, 20 p.

OCDE (2002) : *Steering and Funding of Research Institutions. Country Report : United States*, 22 p.

OCDE (2002) : *Steering and Funding of Research Institutions. Country Report : UK*, 27 p.

OCDE (2003) : *Governance of Public Research. Toward Better Practices*, 161 p.

OCDE (2003) : *Tax Incentives for Research and Development : Trends and Issues*, 37 p.

OCDE (2004) : *Compendium statistique de la science et de la technologie*, 52 p.

OCDE (2004) : *Les partenariats public-privé pour la recherche et l'innovation : une évaluation de l'expérience française*, 42 p.

OCDE (2004) : *Public-Private Partnerships for Research and Innovation : An Evaluation of the Austrian Experience*, 37 p.

OCDE (2004) : *Turning Science into Business : Patenting and Licensing at Public Research Organisations. Overview*, 19 p.

Planès B., M. Bardos, S. Avouyi-Dovi et P. Sevestre (2002) : « Financement des entreprises industrielles innovantes : contraintes financières et risque », *Bulletin de la Banque de France*, février, n° 98,

PLF 2004 (2003) : *Encourager le travail, favoriser l'emploi, par la baisse des impôts et l'allègement des charges*. Disponible sur : www.minefi.gouv.fr/pole_ecofin/finances_Etat/LF/2004/plf/plf2004recettes.pdf

PLF 2004 (2003) : *État de la recherche et du développement technologique*, Imprimerie nationale, 257 p.

Porter M.E. (1990) : *The Competitive Advantage of Nations*, MacMillan, Londres.

Porter M.E. (1998) : « Clusters and the New Economics of Competition », *Harvard Business Review*, novembre-décembre, pp. 70-86.

Postel-Vinay O. (2002) : *Le grand gâchis. Splendeur et misère de la science française*, Eyrolles, Paris.

- Rexervices (2004) : *Les enjeux de l'industrie du médicament pour l'économie française. Étude pour le LEEM*, avril, 155 p. Disponible sur : www.pharmaceutiques.com/archive/une/date/20040513_rexe-code.pdf
- Richardson V.J. et R.W. Zmund (2002) : *The Value Relevance of Information Technology Investment Announcements : Incorporating Industry Strategic IT Role*, Proceedings of the 35th Hawaii International Conference on System Sciences. Disponible sur : csdl.computer.org/comp/proceedings/hicss/2002/1435/08/14350216.pdf
- Romer P. (1986) : « Increasing Returns and Long Run Growth », *Journal of Political Economy*, n° 95, octobre, pp. 1002-1037.
- Saint-Paul G. (2003) : « Are Intellectual Property Rights Unfair ? », *GREMAQ-IDEI*, 23 mai, 26 p. Disponible sur : www.adres.prd.fr/seminaires/archives/roy_2003_2004/ipr1.pdf
- Saint-Paul G. (2003) : « Information Sharing and Cumulative Innovation in Business Networks », *GREMAQ-IDEI*, 7 octobre, 22 p. Disponible sur : www.adres.prd.fr/seminaires/archives/roy_2003_2004/busi1.pdf
- Sala-i-Martin X. (2002) : « 15 Years of New Growth Economics : What Have We Learnt ? » *Central Bank of Chile Working Paper*, juillet, n° 172.
- Salanié B. (1998) : *Microéconomie : les défaillances du marché*, Economica.
- Salter A. et B. Martin (2001) : « The Economic Benefits of publicly Funded Research : A Critical Review », *Research Policy*, n° 3, pp. 509-535.
- Sapir A. (2003) : *An Agenda for a Growing Europe, Making the EU Economic System Deliver*, Oxford University Press, juillet, 173 p.
- Saussois J.M. (2004) : *Summary of the Tokyo Forum on Knowledge Management. University/Industry Partnerships*, OCDE, 7 p.
- Schaaper M. (2004) : *An Emerging Knowledge-Based Economy in China ? Indicators from OECD Databases*, 76 p.
- Schein E.H. (1992) : « The Role of the CEO in the Management of Change : The Case of Information Technology » in *Transforming Organizations*, Kochan et Useem (eds), Oxford University Press.
- Serapio M. et T. Hayashi (eds) (2003) : *Internationalization of Research and Development and the Emergence of R&D Global Networks*, Elsevier (JAI).
- Sheehan J. et A. Wyckoff (2003) : « Objectif R&D : les répercussions de l'accroissement des dépenses de R&D sur l'économie et l'action publique », *Document de travail STI, OCDE*, n° 2003/8, juillet, 42 p.

- Spencer B. et J. Brander (1983) : « International R&D Rivalry and Industrial Strategy », *Reviews of Economics Studies*, n° L-4 (163), octobre, pp. 707-722.
- Spring N. et G. Mankiw (1995) : « The Growth of Nations », *Harvard Institute of Economic Research Working Papers*, n° 1732.
- Tabellini G. et C. Wyplosz (2004) : *Réformes structurelles et coordination en Europe*, Rapport du CAE, n° 51, La Documentation française.
- Tijssen R. (2000) : « Methods or Assessing the Economic Impacts of Government R&D », *Centre for Science and Technology Studies (CWTS)*, septembre, 82 p. Disponible sur : <http://www.rqsi.ulaval.ca/fr/list.php?idr=166001>
- Tirole J. (2003) : « Protection de la propriété intellectuelle : une introduction et quelques pistes de réflexion » in *Propriété intellectuelle*, Rapport du CAE, n° 41, La Documentation française.
- Turner L. (2003) : « La recherche publique dans la production de connaissances », *Contributions en économie de la science*. Disponible sur : <http://www.crest.fr/pageperso/lei/laure.turner/these.htm>
- UNICE (2004) : *Lisbon Strategy : Status 2004. Release Companies 'Potential*, 26 p. Disponible sur : <http://www.unice.org/Content/Default.asp?PageId=246>
- Wallsten S. (2004) : « Do Science Parks Generate Regional Economic Growth ? An Empirical Analysis of their Effects on Job Growth and Venture Capital », *AEI-Brookings Joint Center for Regulatory Studies*, n° 04-04, mars.
- Wallsten S. (2004) : « High-tech Cluster Bombs. Why Successful Biotech Hubs are the Exception, not the Rule », *Nature*, vol. 428, mars, pp. 121-122.

Commentaire

Michel Didier

*Professeur au Conservatoire national des arts et métiers,
Directeur de Rexecode*

La recherche est revenue sur le devant de la scène depuis quelques mois et il faut s'en réjouir. Les rapports se multiplient. Les problèmes sont dans l'ensemble connus mais les solutions n'émergent pas encore de façon évidente. Le premier mérite du rapport de Jean-Paul Betbèze est de proposer des pistes de changement et c'est donc surtout la question du changement de notre système de recherche qui mérite attention.

Sur le diagnostic exprimé dans ce rapport, nous avons en effet de nombreux points d'accord. Le rapport résume bien l'état de la question des relations entre l'effort de recherche et la performance globale. Concernant l'importance de la recherche dans une économie, le discours est bien rodé et assez consensuel. Il est admis que la recherche est bonne pour la productivité et la croissance.

Sur la position française et européenne dans l'ensemble des pays développés, le rapport rappelle à juste titre l'avantage américain sur l'Europe et la question du *productivity gap* entre les États-Unis et l'Europe, le fait que la France investit plutôt moins que d'autres dans l'économie du savoir, le retard français en matière de nouvelles technologies de l'information et de la communication (retard qui se comble peut-être un peu en matière d'accès mais pas en termes de capacité productive et de recherche), enfin la faiblesse de la recherche en entreprise et le niveau insuffisant des dépôts de brevets en France.

Dans l'ensemble, l'image instantanée de la situation française n'est pas excellente, mais c'est peut-être plus encore le film qui n'est pas bon et qui montre une dynamique peu favorable, la France connaissant même une diminution importante de ses parts de brevets mondiales à peu près dans tous

les domaines. À ce diagnostic dans l'ensemble partagé, on peut encore ajouter quelques observations.

En premier lieu, une observation sur le diagnostic lui-même. Le niveau de la dépense de recherche ne paraît pas être le problème majeur. Il est vrai que l'effort global de R&D (DIRD/PIB) est passé de 2,4 à 2,2 % du PIB en France alors qu'il est stable à 2,5 % en Allemagne et à 2,6 % aux États-Unis. Cependant, en examinant les chiffres de la recherche, il apparaît que nous ne sommes pas très loin dans l'ensemble de notre place « naturelle » (en niveau de dépenses ou du nombre de chercheurs, ou bien en poids de l'effort de recherche dans l'économie), place que l'on retrouve assez généralement dans les classements mondiaux dans plusieurs domaines, c'est-à-dire que nous sommes après les États-Unis, le Japon et l'Allemagne, mais avant le Royaume-Uni et la plupart des autres pays du monde. Il y a certes un écart avec les pays les mieux placés mais on a du mal à imaginer que cet écart puisse expliquer le sentiment d'inefficacité, de pénurie, voire de crise qui est souvent ressentie aujourd'hui dans le domaine de la recherche, surtout si on élargit l'observation comme il faut le faire à l'enseignement supérieur. L'examen des chiffres globaux est donc loin d'être explicatif. C'est aussi la façon de dépenser qui est en cause.

Une seconde observation sur le diagnostic concerne la répartition entre recherches publique et recherche privée. Toutes les observations convergent sur le fait que notre problème concerne la recherche publique est bien dotée mais que la recherche privée. Tous les rapports constatent l'un après l'autre que la recherche privée est plus faible en France qu'à l'étranger. Il faudrait pour progresser tenter une fois de comprendre vraiment pourquoi et de rechercher les « causes premières » de cette situation. Une hypothèse de travail pourrait être la structure de notre système productif, l'insuffisance d'entreprises moyennes, situation qui pourrait expliquer la coïncidence de plusieurs faiblesses classiquement soulignées comme en matière de recherche, mais aussi de présence sur les marchés à risque comme l'Asie, de diversité des produits. Cette situation serait elle-même due à des facteurs structurels d'environnement comme le système fiscal et social, notre formation supérieure, nos contraintes excessives sur l'offre, etc.

Venons-en aux orientations d'action suggérées dans le rapport. Plusieurs types d'actions sont proposés autour de deux idées principales :

- une première idée est d'augmenter le débit des différents ruisseaux existants, c'est-à-dire renforcer les dispositifs actuels sans en changer la nature. Augmenter notamment le niveau des avantages fiscaux consentis au mécénat individuel, déplacer un peu les frontières du crédit d'impôt-recherche, étendre la taxe d'apprentissage à une taxe-recherche déductible de l'impôt sur les sociétés, desserrer les contraintes des FCPI, diminuer encore un peu les bases de l'impôt de solidarité sur la fortune (ISF), augmenter le capital risque. Tout cela va plutôt dans la bonne direction. Mais est-ce à la mesure

de l'enjeu ? Il faudrait pour répondre disposer de chiffrages sur les conséquences à attendre de ces mesures. Un effort d'évaluation des effets des mesures serait indispensable si l'on veut éviter de répéter régulièrement les mêmes catalogues d'idées et être en état de choisir des points d'application privilégiés ;

- une seconde idée développée dans le rapport est de créer des structures nouvelles : créer une Mission sur la Recherche dans les services en France, créer une *National Science Foundation* européenne, créer une *Small Business Administration*. Pourquoi pas ? Mais on observera qu'il existe déjà une mission services dans l'administration française et qu'il n'est pas dit *a priori* qu'un collège européen, même « de haut niveau », aura la capacité de déterminer sans trop se tromper les domaines de recherche prioritaires. Quant à la *Small Business Administration*, elle paraît plus orientée par l'encouragement à la création d'entreprise que par la recherche.

En conclusion, tout en soutenant les idées exposées dans le rapport, on peut se demander s'il ne faut pas aller beaucoup plus loin et envisager des changements bien plus profonds de notre système de recherche. Nous évoquerons à cet égard deux idées :

- on ne peut pas raisonner sur la recherche seule. L'ensemble pertinent c'est l'ensemble recherche et enseignement supérieur. C'est au niveau global enseignement supérieur et recherche que le décrochement de la France avec d'autres pays est vraiment significatif. Les points de vue ne convergent pas sur la méthode. Certains estiment que l'on peut avancer en ajoutant des réformes incrémentales d'une part dans l'enseignement supérieur, d'autre part dans la recherche. Il nous semble qu'il faudrait aussi explorer des hypothèses de rupture plus marquées de l'ensemble du système enseignement supérieur et de recherche. De telles propositions ont été formulées dans d'autres cercles (voir à ce sujet, Cahier du Cercle des Économistes, n° 5, *Un pacte pour une nouvelle Université* ;

- mettre l'accent sur le système des incitations. Enseignement supérieur et recherche se situent aux confins entre deux mondes qui sont gouvernés par des règles radicalement différentes et largement incompatibles : le monde de la norme publique où le principe est plutôt l'interdiction (même si la pratique est souvent relativement tolérante) et le monde de l'initiative privée où la règle devrait être la liberté (limitée bien sûr par l'ordre public mais seulement lorsque c'est vraiment nécessaire). Cette contradiction est presque inhérente à la nature même de l'activité de recherche. Elle existe dans tous les pays. Mais elle est renforcée en France par certaines caractéristiques de notre organisation, qualifiées quelquefois « d'exception française » selon l'expression du rapport du Comité national d'évaluation de la Recherche : le fait que les chercheurs publics (et les enseignants-chercheurs) relèvent du statut général des fonctionnaires d'Etat, statut octroyé et conçu d'abord pour des fonctions d'administration, le fait que les établissements eux-mêmes relèvent de statuts publics contraints et limités à quelques

catégories juridiques. D'où les idées reprises dans le rapport de multiplier des filiales de recherche ou d'inventer des contrats de travail de type CDD chercheurs. Nous ne croyons pas pour ce qui nous concerne que l'invention de CDD d'un type nouveau soit une piste très intéressante. Mais il est vrai que la question des stimulants est centrale. En fait la contradiction entre normes publiques et liberté d'initiative en matières de recherche se pose partout. L'étude évoque cursivement et exclusivement le cas américain. Il serait intéressant de pousser aussi loin que possible la comparaison internationale des systèmes d'incitations, et il faudrait la pousser très loin car le diable est souvent dans les détails des textes et des pratiques, comme le montre l'exemple de la loi innovation de 1999.

La loi innovation de 1999 a cherché à soulever le couvercle des pesanteurs et des contraintes réglementaires françaises. Le fait même qu'on ait osé soulever un couvercle est en soi une innovation, mais il faut bien dire aussi que l'avancée reste très modeste. La rédaction même de la loi du 12 juillet 1999 sur l'innovation et la recherche est très révélatrice de notre système actuel dans lequel la règle est l'interdiction et la liberté l'exception. Pour ouvrir quelques espaces de liberté, le texte de loi ne pouvait procéder que par exception, c'est-à-dire par dérogation. Les douze articles de la loi utilisent ainsi trente-huit fois le mot « peuvent » et vingt fois le mot « autorisation », et quelquefois les deux dans la même l'expression (par exemple « les établissement – ou les fonctionnaires – peuvent être autorisés »). Le cas le plus symbolique est celui de l'article qui indique que les chercheurs « peuvent être autorisés » à participer à la création d'une entreprise (dans des conditions fixées par décret), puis que lorsqu'il a été détaché le chercheur « peut exercer des activités d'enseignement ressortissant de sa compétence (dans des conditions fixées par décret) ». Bref, deux décrets pour autoriser les enseignants-chercheurs à enseigner !

Une vraie révolution serait de renverser la charge de la preuve, c'est-à-dire de considérer qu'un chercheur est, comme tout créateur de l'esprit, libre de ses initiatives sous réserve naturellement de quelques conditions évidentes et de limites explicitées. Une suggestion pour une prochaine recherche serait d'imaginer complètement cette utopie consistant à poser la liberté comme règle et la contrainte comme exception, et de poser les quelques principes qui exprimeraient celle-ci.

Ces suggestions destinées à susciter l'imagination n'enlèvent rien à la qualité du rapport et à l'intérêt des propositions qu'il contient.

Commentaire

Christian Saint-Étienne

Professeur à l'Université de Tours

Dans ce rapport, Jean-Paul Betbéze s'interroge sur le lien entre recherche et croissance en passant par la productivité, sujet à la mode s'il en est, parmi les économistes. Je ne reviendrai pas sur l'ensemble de rapports récents du CAE sur ce thème général qui reflète une inquiétude existentielle en Europe dans la période récente : coincée entre la suprématie américaine dans les hautes technologies et la montée en gamme des industries asiatiques, l'Europe n'est-elle pas en train de décrocher dans la compétition globale, notamment par insuffisance d'innovations et excès de rigidités ?

Je vais organiser mon commentaire selon trois axes :

- Pourquoi faut-il mener une politique favorable à la R&D ?
- Quelle est la meilleure façon de dépenser de l'argent public afin de favoriser la R&D, publique et privée ?
- Quelles sont les conditions du succès dans la mise en œuvre d'une politique favorable à la R&D ?

1. Pourquoi faut-il mener une politique favorable à la R&D ?

Lien entre recherche et croissance : La croissance est positivement impactée par les innovations génériques ayant des effets cumulatifs élevés. Les *innovations génériques*, comme l'électricité, ont des effets externes très élevés. Les *innovations verticales*, rendant obsolètes les anciennes dans un processus de destruction créatrice à la Schumpeter, seraient la source principale du *savoir cumulatif*, contrairement aux *innovations horizontales* qui ne font qu'ajouter de nouveaux produits aux produits existants dans le cadre d'une économie de la différenciation. Il faut donc favoriser les innovations

génériques et les innovations verticales afin d'alimenter un savoir cumulatif qui va accélérer le progrès technique. Le progrès technique va augmenter la productivité marginale du capital et favoriser le processus d'accumulation du capital. La R&D accroît également le stock de capital humain en contribuant à améliorer l'éducation. Il faut donc favoriser les innovations qui déplacent la frontière technique ou contribuent directement à l'accroissement du capital humain. La théorie de la croissance endogène a voulu dépasser le caractère exogène du progrès technique dans le modèle néoclassique en le modélisant, ce qui conduit à prédire que la croissance sera une fonction de la création des connaissances et des coûts de production et de diffusion de ces connaissances. Quel que soit le modèle, on en déduit qu'il faut surtout encourager la R&D dans les secteurs à fort effet d'entraînement (innovations génériques et verticales).

Non seulement, il y a un lien entre R&D et croissance, mais le marché le valorise puisqu'un euro de R&D par les entreprises est valorisé entre deux et trois euros par la Bourse. La R&D privée semble d'ailleurs avoir un lien plus fort avec la croissance que la R&D publique, sauf si cette dernière se concentre sur les innovations génériques et verticales.

Sans être facétieux, on devine que l'effort de R&D est d'autant plus nécessaire qu'il est valorisé par les engagements de Lisbonne de mars 2000 visant à bâtir « l'économie de la connaissance la plus compétitive et la plus dynamique du monde, capable d'une croissance économique durable accompagnée d'une amélioration quantitative et qualitative de l'emploi et d'une plus grande cohésion sociale » et par les engagements de Barcelone de mars 2002 instaurant un objectif de 3 % de R&D d'ici 2010.

Valorisée par la théorie néoclassique, par la théorie de la croissance endogène, par la Bourse et par l'Europe, la R&D est le dernier *must*, d'autant plus qu'il faut combler le retard de productivité qui se creuse entre l'Europe et les États-Unis depuis 1995. L'État doit d'autant plus intervenir pour combler le retard que l'innovation est une entreprise risquée avec de fortes externalités, de sorte que le secteur privé ne mènera pas forcément spontanément le niveau de recherche optimal.

Les États-Unis ont une forte avance sur l'Europe en R&D dans les secteurs clés que sont la pharmacie et les biotechnologies, les équipements et les services informatiques. Or la productivité du travail s'accélère fortement à partir de 1995 dans les secteurs des nouvelles technologies et particulièrement dans l'industrie qui les produit.

Si le lien entre R&D et croissance semble bien établi, il faut s'interroger sur la réalité du retard de la zone euro sur les États-Unis. Sur la période 1994-2003, la croissance du *PIB par habitant* a atteint 1,8 % dans la zone euro et 2,1 % aux États-Unis. L'écart ne se creuse que si l'on prend la croissance globale (3,3 % aux États-Unis contre 2,1 % dans la zone euro), mais il

disparaît si l'on compare les États-Unis à la zone euro hors Allemagne en croissance par tête (2,1 % dans les deux cas). D'une part, comme on l'a rappelé ici, l'Europe a délibérément cherché à « enrichir sa croissance en emplois », ce qui a impacté la productivité, mais de plus, il y a un effet mesure car les dépenses de logiciels sont comptées comme investissement aux États-Unis et contribuent à la croissance du PIB, alors qu'elles sont comptées en dépenses en Europe et donc exclues du PIB. De plus, le déflateur utilisé aux États-Unis pour convertir les dépenses nominales en dépenses réelles est plus élevé ce qui donne une croissance réelle plus forte. Si l'on mettait en œuvre toutes ces corrections, la croissance par tête dans la zone euro est équivalente à celle des États-Unis. Pourquoi est-ce que je rappelle tous ces points ? Parce que dans une société ouverte et hyperréactive, le biais d'optimisme en faveur des États-Unis finit par coûter d'autant plus cher qu'il n'est pas forcément justifié. À force d'opposer les succès de R&D et de productivité des États-Unis contre l'Europe, les capitaux et les talents européens ont encore plus envie d'aller aux États-Unis. Je ne dis pas que tout est beau en Europe. Je dis qu'il est coûteux de dire que tout va mal en Europe.

Jean-Paul Bethéze montre clairement dans son rapport qu'il ne faut pas céder au mirage d'une recherche publique sous-financée, notamment en France. Notre pays a un problème majeur d'efficacité de sa recherche publique quand on la mesure avec les méthodes habituelles. Alors que la recherche privée semble avoir des taux de retour très élevés, ce qui pose la question de savoir pourquoi les entreprises françaises n'investissent pas davantage en R&D.

Donc, pour conclure sur ce premier axe, oui il faut augmenter l'effort de R&D en France et en Europe, en portant la R&D privée de 1 % à 2 % du PIB afin d'atteindre l'objectif de 3 % du PIB. Mais, d'une part, il est contre-productif et surtout faux de dire que l'Europe est « nulle » en termes d'effort de R&D et de croissance économique et, d'autre part, il serait totalement inefficace d'arroser tout le monde en crédits de R&D sans mesure d'efficacité.

2. Quelle est la meilleure façon de dépenser de l'argent public afin de favoriser la R&D, publique et privée ?

C'est la clé d'attaque choisie par Jean-Paul Bethéze : « Ce rapport a choisi un angle : celui du financement de la R&D, en faisant l'hypothèse qu'il s'agit d'un bon levier, au moins pour faire apparaître les problèmes et les faire évoluer dans le bon sens ».

Rappelons, tout d'abord, qu'on peut distinguer, pour soutenir les projets innovants des entreprises, les aides *ex ante* qui peuvent bénéficier à toute entreprise faisant de la R&D, comme le crédit d'impôt recherche qui ne tient

pas compte du résultat, et les aides *ex post* qui récompensent les entreprises innovantes qui ont réussi, comme les mesures en faveur des *stock-options*. Les aides conditionnelles (en termes d'effort privé) *ex ante* sont plus efficaces que les aides *ex post*, même si ces dernières restent nécessaires en ce qui concerne les PME très innovantes.

Toujours pour favoriser la *R&D dans les entreprises*, faut-il privilégier les mécanismes (incitations fiscales ou subventions) *top down* ou *bottom up* ? Dans le premier cas, la puissance publique veut encourager l'innovation dans des secteurs précis pour répondre à ses propres besoins de puissance souveraine ou pour atteindre des objectifs stratégiques. Dans le second, il s'agit d'encourager l'innovation venant des entreprises et des chercheurs. À condition de réserver le *top down* aux besoins propres de la puissance publique, il ne faut pas nécessairement le rejeter. Mais en dehors de ce cas précis, le *bottom up* devrait être plus proche de la demande solvable. Néanmoins, si le taux moyen d'aide aux entreprises est de l'ordre de 15 %, le risque reste largement porté par les entreprises.

C'est à ce point qu'il faut envisager un mécanisme plus mobilisateur *pour les entreprises*, celui de la *commande*. Commandes publiques pour répondre aux besoins de l'État, et commandes privées. En effet, les commandes agissent sur l'offre et la demande et pérennisent les mécanismes d'innovation. De ce point de vue, la proposition de Betbéze de transformer le Crédit d'impôt recherche en CIRM (crédit d'impôt recherche et mise au point ou marché) semble particulièrement pertinente. Dans le cas où une entreprise accepterait d'aider à mettre au point le produit, elle obtiendrait un crédit d'impôt de 10 % du montant de l'achat. Naturellement les produits bénéficiant du CIRM devraient être estampillés par une instance d'évaluation.

En ce qui concerne la recherche publique, faut-il recourir à des grands organismes ou à des agences de moyens travaillant sur appel d'offres ? Les grands organismes semblent correspondre à une autre époque. Si l'on se réfère au rapport de Christian Blanc (2004), le système national de recherche, en France, devrait passer « d'organisations massives dédiées à la gestion des personnels à des agences de moyens concentrées sur le financement, la sélection et l'évaluation des projets et des équipes. Elles pourraient s'organiser par disciplines ou se positionner à divers étages de la chaîne amont-aval comme les grands instituts allemands. »

En ce qui concerne les *décideurs*, faut-il se placer au niveau européen ou national ? Pour Jean-Paul Betbéze, l'Europe donnerait le cadre stratégique des décisions majeures de la recherche, en déterminant les projets les plus importants et les plus lourds. Elle jouerait un rôle important dans la façon dont ils seront ensuite traités par pays et par régions. Je m'interroge beaucoup sur ce renvoi apparemment simplificateur à l'Europe. L'essentiel des dépenses de R&D se fait dans six ou sept pays. En quoi la mécanique bureaucratique d'une Europe à 25, puis 28 et bientôt 33 puis 50 pays,

peut-elle simplifier la coopération entre les équipes de recherche des sept pays clés ? Ne serait-il pas plus simple qu'ils collaborent directement entre eux ? Rappelons-nous que les seuls succès technologiques dont l'Europe puisse s'enorgueillir aujourd'hui sont tous d'origine étatique, et principalement d'un seul État.

Surtout la référence continuelle à l'Europe, dans ce domaine, peut avoir un effet démotivant, poussant notamment la communauté de recherche française à attendre la solution d'en haut, alors qu'elle ne peut venir que de l'intérieur d'elle-même. Qu'il faille des projets de coopération, c'est évident, mais cela suppose l'expression préalable d'une vraie volonté nationale de progresser. Jean-Paul Betbéze profite du chapitre européen pour proposer une débudgétisation de la recherche vis-à-vis du PSC. On sait, par ailleurs, que cette proposition soulève elle-même beaucoup de questions et qu'elle devrait être traitée plutôt en annexe ou dans un autre rapport.

3. Quelles sont les conditions du succès dans la mise en œuvre d'une politique favorable à la R&D ?

Jean-Paul Betbéze fait de nombreuses propositions, qu'il résume lui-même dans l'introduction de son rapport, dont certaines sont familières et d'autres plus originales. La question clé est de déterminer les conditions du succès dans la mise en œuvre de ces propositions ou d'autres équivalentes. Pour simplifier, deux pistes sont à privilégier.

Une réforme institutionnelle et fiscale globale s'impose si l'on veut créer un environnement favorable, non seulement à la R&D, mais de façon plus large à la création de richesses et à la mobilisation des talents. Le maintien de l'ISF et de taux marginaux élevés de l'IRPP frappe particulièrement les entreprises en croissance, les plus dynamiques et les plus innovantes. La taxation des plus-values de cession est un élément majeur de non-compétitivité fiscale qui favorise les expatriations dès la conception des projets.

Mais la confusion des centres de décision entre le national et le régional est également ubuesque. Dans le prolongement de l'Acte II de la décentralisation, on peut être sensible à une autre proposition du rapport Blanc (2004) visant à une « dévolution aux conseils régionaux d'un champ de compétence cohérent et clairement identifiable : gestion de la totalité des aides aux PME, financement du 1^{er} cycle de l'enseignement supérieur, soutien à l'innovation et à la recherche (...). La région doit être responsable de la création d'une dynamique de pôles de compétitivité. »

Enfin, il faut poser la question clé des ressources humaines. Le budget français de R&D atteindra probablement 2,2 % du PIB en 2004 (contre 2,18 % en 2000), avec 132 000 chercheurs et ingénieurs de recherche et développement en équivalent temps plein, dont 59 000 dans le secteur

public et 73 000 dans le secteur privé. Passer de 2,2 % du PIB en R&D en 2004 à 3 % en 2010 exige d'augmenter le nombre de chercheurs et ingénieurs de R&D de 50 000 à 70 000 d'ici 2010, l'essentiel dans le privé. *Ce n'est pas envisageable sans un engagement massif de l'État et des Régions pour atteindre cet objectif ambitieux. Ce n'est également pas envisageable sans le développement de partenariats public-privé de R&D. Ce n'est, de plus, pas envisageable si nous perdons nos centres de décision économiques par faiblesse de l'actionnariat français privé.* La politique de relance de la R&D en France n'a de sens que si elle s'inscrit dans une politique stratégique d'ensemble.

À ce propos, évitons une confusion. Si l'on raisonne en termes de personnes physiques, les effectifs intégrant l'ensemble des catégories de personnels travaillant dans le secteur scientifique, pour le seul secteur public, s'élèvent à 210 000 personnes, en incluant les chercheurs, les enseignants-chercheurs, les ingénieurs, les techniciens et les administratifs. Tous ces personnels ne font pas de la recherche. L'équivalent temps plein en R&D de ces personnels est donc de 59 000 personnes (source : ministère délégué à la Recherche et aux Nouvelles technologies). Par ailleurs, le chiffre de 132 000 chercheurs et ingénieurs en équivalent temps plein d'aujourd'hui se compare à 1 050 000 aux États-Unis, 650 000 au Japon, et seulement 900 000 pour l'ensemble de l'Union européenne.

La dynamisation des régions et des universités, l'encouragement au développement des *clusters*, la formation massive de jeunes chercheurs, la mobilisation de moyens financiers considérables ne peuvent advenir que dans le cadre d'une politique stratégique nationale ambitieuse du type de celle conduite par les États-Unis ou même par le Japon depuis dix ans, avec une accélération marquée depuis trois ans. De ce point de vue, les rapports Blanc et Jean-Paul Betbéze sont remarquablement complémentaires, le premier étant plus institutionnel, le second plus économique et financier.

La relance de la R&D en France est une question éminemment politique. Il vaut mieux ne pas se le cacher si l'on veut éviter d'être déçu.

Résumé

Les liens entre recherche et croissance sont au cœur des « stratégies de Lisbonne et Barcelone » qui ont fixé aux Européens l'objectif de consacrer 3 % de leur PIB à la R&D d'ici à 2010 dans le but d'accéder au rang de « première économie fondée sur le savoir » mais également comme condition de la croissance nécessaire à la préservation de nos niveaux de vie, de notre puissance, etc. Pour autant, comme vient de le souligner le rapport W. Kok, les objectifs assignés à Lisbonne et Barcelone s'éloignent alors que s'accroît le fossé qui sépare l'Europe des États-Unis en matière de recherche, développement et innovation, et finalement en terme de croissance. Si le problème est quantitatif, il est aussi qualitatif et touche aux relations qu'entretiennent les recherches publiques et privées, aux incitations proposées aux entreprises pour investir dans le savoir et mettre sur le marché les produits innovants, à l'organisation de la recherche publique, au dynamisme de la demande en produits innovants, et au rôle joué par l'Europe.

Si le caractère indispensable de la recherche est une donnée acquise dans le débat il n'en reste pas moins de nombreuses questions sur la manière dont la recherche peut profiter à la croissance, sur son niveau optimal, ainsi que sur la répartition des rôles entre recherche publique et recherche privée. La théorie néoclassique de la croissance met en évidence qu'en présence de rendements factoriels décroissants, seuls les gains de productivité globale des facteurs peuvent expliquer la croissance à long terme du revenu par tête. Dans cette optique, la R&D, en déplaçant la frontière des possibilités de production mais aussi l'accroissement du capital humain par tête (donc le savoir par tête), sont les éléments explicatifs fondamentaux de la croissance. Cela plaide pour une recherche tout à la fois à visée technologique et intégrée dans les vecteurs de transmissions du savoir que sont les universités. Les théories de la croissance endogène ont renouvelé cette approche en mettant en avant les comportements d'accumulation des connaissances et d'investissements dans le capital humain, tous deux générateurs d'externalités positives qui permettent de surmonter la « fatalité » des rendements décroissants. Cette approche permet également de s'intéresser à la microéconomie de la R&D pour dégager quelques éléments d'appréciation sur la manière de mettre en place un système d'incitations efficace pour la stimuler.

Le niveau de recherche peut, dans certains cas, être trop élevé quand la course à l'innovation engagée pour ne pas « se laisser dépasser » conduit à une duplication des efforts. C'est en particulier le cas quand les outils de la protection intellectuelle incitent à produire des brevets qui n'apportent qu'un rendement social médiocre mais accroissent en revanche les distorsions de monopoles et dissuadent l'entrée d'autres innovateurs (ce phénomène est connu sous le nom de « tragédie des anti-communs »). À l'inverse, on peut aussi mettre en avant des niveaux de recherches trop faibles, quand l'innovation accroît massivement le bien-être du consommateur mais engendre un profit de monopole trop faible pour que la firme innovatrice soit incitée à mettre en œuvre le bon niveau de recherche (exemple des recherches pharmaceutiques sur les maladies rares). Ce peut être également le cas des recherches dites « de première génération » qui génèrent des externalités très importantes ouvrant la voie à des recherches avales qui pourront elles-mêmes être prises en compte par le marché. Cet effet justifie l'investissement public dans la recherche fondamentale « à fonds perdus » mais pose le problème récurrent du « bon » niveau de cette dernière.

1. Un « écart de savoir » avec les États-Unis...

Le rapport met en évidence que des différences transatlantiques sont en train de se creuser : ainsi en 1995, l'Europe des 15 avait un niveau de R&D qui représentait 88 % de celui des États-Unis alors qu'en 2001 il n'en représentait plus que 55,6 %. L'investissement dans l'économie du savoir (somme des dépenses consacrées à la R&D, l'enseignement supérieur et les logiciels) est de l'ordre de 7 % du PIB aux États-Unis contre 4 % pour l'Union européenne (et 4,5 % pour la France). Il apparaît donc que l'Europe laisse s'accroître une brèche avec les États-Unis qui tient certes à son effort relatif de R&D mais également à une moindre dépense dans l'enseignement supérieur. Les données montrent également qu'à l'exception de la Finlande, tous les pays européens consacrent moins de 2,5 % de leur PIB à la R&D avec une moyenne communautaire de 2 %.

2. ... traduit en « écart de croissance »

L'écart de productivité qui est apparu entre l'Europe et les États-Unis au cours de la deuxième moitié des années quatre-vingt-dix aurait son origine dans cet « écart de savoir ». Le premier phénomène est celui d'un retard de productivité dans les industries productrices des nouvelles technologies (entre 1995 et 2001 sa croissance annuelle s'établirait à 23,7 % aux États-Unis contre 11,9 % en Europe). Ce retard se renforce en retour dans les industries utilisatrices de ces technologies qui bénéficient de ce fait de prix moins favorables en Europe qu'aux États-Unis. Secteurs des TIC et secteurs

utilisateurs des TIC seraient les deux vecteurs par lesquels un moindre investissement européen dans l'économie du savoir se traduirait par une moindre croissance de la productivité.

Enfin, l'Europe souffre d'être relativement absente des secteurs qui investissent le plus dans la R&D. C'est particulièrement vrai pour ce qui concerne les secteurs de l'équipement informatique (« *software* » et « *hardware* ») et de la pharmacie/biotechnologies, gros investisseurs en R&D. C'est ainsi qu'en examinant les budgets des 300 entreprises qui dépensent le plus en R&D, on voit apparaître que les entreprises américaines dans les secteurs de l'équipement informatique et de la pharmacie/biotechnologies dépensent plus de deux fois plus que les entreprises européennes (66 milliards d'euros contre 30 dans l'Europe des 15).

3. La situation française amplifie la situation européenne

La France « duplique » assez fidèlement la situation observée en Europe. Elle est en 11^e position dans son investissement dans le savoir parmi les pays de l'OCDE en 2000 et a figuré au 13^e par la croissance de son effort dans ce domaine entre 1995 et 2001. Plus grave, la part du PIB affectée à la R&D est en déclin depuis 1993. Une analyse par composante de l'investissement montrerait que c'est dans le recul de l'effort dans la recherche et l'enseignement supérieur que se trouve l'écart croissant entre la France et ses principaux partenaires alors que son rang dans la dépense en logiciels reste honorable.

Une autre caractéristique de la France par rapport à ses partenaires européens est le poids relativement plus faible du financement privé de l'effort de R&D. Ainsi en 2001, les entreprises contribuaient à hauteur de 74 % à l'effort national de R&D aux États-Unis, 73 % au Japon, mais seulement 65 % dans l'Europe des 15 (et 52 % en France). Pour comprendre cette donnée à sa juste valeur, il peut être utile d'examiner les secteurs dans lesquels la France dépense relativement le moins en se référant à la part de la R&D dans le chiffre d'affaires. Parmi les 700 plus grosses entreprises d'un secteur donné, il apparaît que les entreprises françaises dépensent moins que la moyenne de leurs concurrentes dans l'ingénierie, la santé, mais surtout les technologies liées à l'informatique (logiciels et plus encore équipements). En revanche les grandes entreprises françaises des secteurs de l'aéronautique et de la défense, de la pharmacie et des biotechnologies, mais aussi de la construction et des matériaux feraient mieux que la moyenne de leurs principaux concurrents internationaux.

Cet ensemble de données montre que les problèmes ne sont pas conjoncturels mais bien structurels, et qu'il n'y aura pas de croissance supplémentaire en Europe et en France, sans une R&D accrue et pas plus de R&D sans

moyens supplémentaires à y consacrer donc sans la mise en place d'un ensemble d'incitations plus cohérentes et mieux conçues pour accroître la participation du secteur privé.

4. Justifications et champs d'intervention publique pour la R&D ?

Les raisons justifiant l'intervention de l'État en matière de R&D tiennent, assez classiquement, aux imperfections de marché. Ces imperfections tiennent aux risques, aux externalités associées aux activités de R&D ainsi qu'à leur structure de coûts (des coûts fixes très importants) et conduisent à ce qu'un marché concurrentiel ne produise pas la quantité optimale de ressources. Une action de l'État est alors justifiée. De même dans le cas où la R&D produit des biens tutélaires (liés à la défense, à la santé, à l'indépendance énergétique, à la culture et au patrimoine). La R&D publique peut également être justifiée par ses effets stratégiques et la manière dont elle affecte l'environnement concurrentiel : l'existence (et la qualité) de centres de R&D publique est souvent un argument avancé pour expliquer les décisions de localisation des investissements étrangers directs. De même, suite aux travaux de Brander et Spencer, on met en évidence l'avantage stratégique qu'il y a pour un État à accorder une subvention à la recherche en faveur d'entreprises nationales en situation oligopolistique sur le marché international.

Les travaux cités dans le rapport tendent d'ailleurs tous à montrer que les taux de rendement de la R&D sont élevés et que, de plus, les taux de rendement privés sont en général moins élevés (avec des ordres de grandeur de l'ordre de 10 à 15 %) que les taux de rendement sociaux (des niveaux de 25 à 30 % sont couramment avancés pour ces derniers).

Mais pour autant les modalités de l'effort que l'État doit consentir restent objets de débats, en particulier pour ce qui est de l'aide publique à la recherche privée. Elle doit inciter à l'innovation (par la fiscalité applicable aux dépenses de recherche telle le « crédit impôt recherche » ou le développement d'un système de protection de la propriété intellectuelle, tel le brevet), réduire les coûts fixes irrécupérables (par des subventions) et tenter de corriger le rationnement de crédit qui apparaît dans les activités trop risquées (grâce à une action sur l'offre de « capital-risque »). Si les aides *ex ante* à proportion de l'effort de R&D consenti par les entreprises paraît plus efficace que les aides *ex post* récompensant celles qui ont réellement innové, il reste des ambiguïtés sur le degré de substituabilité (ou de complémentarité) entre financements publics et privés en R&D.

5. Augmenter l'effort de recherche : un défi pour le secteur privé

Ainsi qu'on l'a vu le retard en matière de R&D, en France comme Europe, par rapport aux États-Unis est essentiellement dû à la faiblesse relative de l'investissement des entreprises. Atteindre le seuil de 3 % du PIB fixé à Barcelone exigerait de recruter quelque 300 000 à 500 000 chercheurs supplémentaires en Europe, quasiment exclusivement dans le secteur privé. C'est donc là que l'effort doit porter d'autant plus que les marges de manœuvre budgétaires publiques sont telles que la recherche publique sera en tout état de cause limitée dans son développement. Le rapport met l'accent sur le rôle que la finance peut jouer dans cet effort. Il remarque en effet que des études américaines mettent en évidence la corrélation positive entre les investissements en R&D et la valorisation boursière des entreprises, résultats confirmés dans le cas français par des études portant sur le secteur de la pharmacie, et que, de plus, cette corrélation est d'autant plus forte que la taille des entreprises est petite (une petite entreprise est en effet plus incitée à valoriser ses efforts d'innovation qu'une grande). Si la R&D « paye », comment comprendre qu'elle ne soit pas plus développée dans le secteur privé, les PME en particulier, dans notre pays ? L'explication tiendrait à des questions tant organisationnelles que de financement, deux points sur lesquels le rapport avance quelques solutions.

6. Révéler les préférences du secteur privé

Savoir quoi chercher, décider des moyens à y affecter, déterminer comment transformer une recherche en innovation et une innovation en un produit pour le marché, tout le processus qui assure le lien entre R&D et croissance exige que les entreprises puissent avoir les moyens de révéler quelles sont leurs préférences ou leurs besoins. Le rapport propose quelques mesures au niveau européen (mise en œuvre de coopérations renforcées, débudgétisation de la R&D pour la mettre hors Pacte de stabilité, création d'une « Agence européenne de la science » sur le modèle de la « *National Science Foundation* » américaine permettant de financer des projets, rénovation des « programmes cadres de recherche et développement »). Pour les mesures spécifiquement françaises il est proposé de permettre aux entreprises de financer directement, de manière discrétionnaire, des équipes de chercheurs, des chaires universitaires ou des fondations dans un cadre fiscal assoupli par rapport à celui qui prévaut actuellement dans une logique « d'impôt choisi ».

Un deuxième axe de propositions vise plus spécifiquement les PME dont on souligne la faible participation dans les efforts français de R&D (de l'ordre de 20 %). L'idée est ici d'étendre le bénéfice du Crédit Impôt

Recherche aux PME qui après accord avec un innovateur, prendraient le risque de mettre sur le marché son innovation. Dans la même veine, il est proposé que des entreprises clientes d'entreprises innovantes (et labellisées comme telles par l'ANVAR) puissent bénéficier d'une réduction d'impôt, ce qui devrait encourager les clients à adopter un comportement « d'adopteur précoce » propre à faciliter le passage au stade marchand de l'innovation. Enfin il conviendrait de mettre en place un équivalent européen au « *Small Business Act* » américain qui assure une part des commandes publiques aux PME et qui mette à disposition un réseau de consultants capables de les assister et éventuellement de les fédérer (programme CRAFT).

7. Flexibiliser et mieux valoriser la recherche publique

Le rapport fait également des propositions qui visent à améliorer l'efficacité de la recherche publique. Il s'agit là de dispositions qui permettraient de mieux valoriser les travaux de R&D engagés dans le secteur public en allant plus loin que la loi sur l'innovation de 1999 : les points principaux doivent en être des décharges de services plus importantes et plus facilement accordées aux enseignants-chercheurs cherchant à valoriser leurs travaux, l'instauration systématique d'un principe de liberté *ex ante* et de contrôles/sanctions *ex post* aux chercheurs-entrepreneurs, la création de « campus de recherche » associant universités et organismes de recherches avec décentralisation des recrutements et du suivi de carrière, un allongement des délais entre recrutement et titularisation (sur le modèle des « *tenures* » américains) qui permettent aux jeunes chercheurs de faire leurs preuves avant d'envisager une carrière.

Renforcer les incitations individuelles en prenant mieux en compte les activités de transferts technologiques et les passages dans le secteur privé des chercheurs lors des promotions mais aussi autoriser, sur un mode déclaratif simple, la rémunération comme expert ou consultant, seraient des initiatives relativement simples à mettre en œuvre. Il est de même indispensable de sécuriser juridiquement les structures de valorisation de la recherche mises en place par les universités et les écoles supérieures.

Le rapport met en avant la diminution de la part des brevets français depuis une dizaine d'années. Cette caractéristique, inquiétante, appelle des modifications des dispositifs de protection de la propriété intellectuelle en France. Le rapport se prononce pour une diminution du coût des brevets (près de quatre fois plus élevé qu'aux États-Unis), une structure d'aide au dépôt de brevet dans le secteur public de la recherche (qui dépose en proportion moins de brevets que ses partenaires étrangers), et de facilitation du dépôt de brevet européen.

S'agissant de la propriété et des revenus de la recherche, sa gestion doit tenir compte de deux impératifs contradictoires : d'une part donner des incitations suffisantes à chercher et à ce que l'innovation soit suivie d'applications mais, d'autre part, mettre à disposition du plus large public le stock de connaissances ainsi accumulé sur lesquelles s'appuieront d'autres innovations. Le rapport reconnaît que l'équilibre est difficile à trouver mais prend parti pour un système dans lequel les chercheurs seraient intéressés aux revenus des innovations qu'ils ont contribué à mettre en œuvre, tout en laissant la propriété à l'organisme de recherche qui l'emploie.

8. Articuler R&D publique et privée

La mise en place d'incitations appropriées pour dynamiser la R&D publique mais plus encore privée, ne suffira pas à elle seule à transformer l'effort consenti en croissance économique si les découvertes ne se transforment pas en innovations et l'innovation en produits pour le marché. Les « clusters » de recherche qui existent autour de certaines universités américaines (Stanford, MIT), de grandes entreprises (exemple de Nokia en Finlande), la concentration géographique d'industries innovantes (aéronautique à Toulouse, microélectronique et nanotechnologies à Grenoble, génétique à Évry) montrent la voie. Ces exemples associent déconcentration des décisions, habitude de collaboration entre acteurs, structures locales d'enseignement réputées, pratiques d'« *outsourcing* » de la part des entreprises et d'essaimage de la part des chercheurs. Ils sont également tous associés à une masse critique et un enracinement dans des spécialisations régionales, parfois anciennes. Viser le succès exige donc de faire des choix de spécialisation, s'y tenir, y concentrer les ressources, et s'appuyer sur les multinationales (partout ce sont les grandes entreprises qui assurent la part essentielle de l'effort de R&D privée). Il faut enfin s'appuyer sur les partenariats publics-privés qui permettent de mettre à disposition des chercheurs une expertise en matière de gestion de la propriété intellectuelle, ainsi que les conseils juridiques, financiers, fiscaux et de création d'entreprises assurant un passage de la production de savoir en produits pour le marché.

9. Commentaires

Michel Didier exprime son accord sur le diagnostic principal du rapport. Il rappelle en particulier le retard français (et européen) en investissement dans le savoir, la faiblesse de la recherche en entreprise et surtout la dynamique défavorable, l'écart ayant plutôt tendance à s'accroître avec les États-Unis. Mais il s'interroge sur le sentiment de crise qui prévaut dans les milieux de la recherche en France alors que si nous ne sommes pas dans les meilleurs du classement mondial, la France n'y figure pas non plus en

position ridicule pour en conclure que plus que le niveau de la dépense c'est bien la façon de dépenser qui est ici en cause. De même, il s'interroge sur le retard en matière de recherche privée pour émettre l'hypothèse que ce retard serait à rechercher du côté de l'insuffisance d'entreprises moyennes, qui pourrait expliquer, non seulement la faiblesse de la R&D privée, mais également l'insuffisance en matière de diversité des produits ou de présence sur certains marchés dynamiques mais risqués (en Asie notamment). Tout en soutenant les principales propositions du rapport (élargir les dispositifs fiscaux en faveur de la R&D, création d'une « *European Science Foundation* », ou d'un « *Small Business Act* » européen), Michel Didier envisage des changements bien plus profonds de notre système de recherche et d'enseignement supérieur (tant il est vrai que les deux ne peuvent être envisagés indépendamment). Il serait à cet égard intéressant d'examiner comment la contradiction entre « norme publique » (les chercheurs sont pour l'essentiel des fonctionnaires) et « norme privée » (la liberté est la règle) a pu être surmontée, ou non, dans d'autres pays que les États-Unis souvent cités comme seuls exemples de réussite. La vraie révolution qui est suggérée serait d'accorder une liberté systématique *a priori* au chercheur (sous réserve de quelques limitations d'ordre public) et la contrainte comme l'exception.

Christian Saint-Étienne reprend les arguments du rapport en revenant sur les raisons qu'il y a à favoriser la R&D et en insistant sur la concentration des efforts dans les secteurs à forts effets d'entraînement (conduisant à des innovations génériques et des innovations verticales plutôt que dans les innovations horizontales qui se traduisent par une diversification des produits). Il manifeste également son accord sur le fait que la R&D est correctement valorisée par le marché boursier et que l'écart de croissance avec les États-Unis prend sa source dans les secteurs de la pharmacie, des biotechnologies et de l'informatique. Mais il s'interroge sur l'écart de productivité puisqu'il remarque que si l'on omet l'Allemagne de l'est dans les statistiques, la croissance de la productivité serait identique en Europe et aux États-Unis, et que certaines conventions de comptabilité nationale en Europe iraient dans le sens d'une sous-estimation de sa croissance par rapport aux États-Unis. *Christian Saint-Étienne* manifeste en revanche son accord avec l'idée de favoriser fiscalement la commande (publique et privée) qui s'adresse aux entreprises innovantes qui seraient labellisées comme telles, ceci afin de pérenniser les mécanismes d'innovation. S'agissant des conditions du succès d'une politique en faveur de la R&D, il remarque que l'essentiel des dépenses en Europe est le fait de sept pays qu'il vaudrait mieux essayer de coordonner plutôt que de tenter à tout prix l'aventure sur l'ensemble des pays européens avec la création d'une agence supranationale spécialisée. Le défi ne pourra sans doute pas non plus être relevé si nous perdons nos centres de décisions économiques et sans une mobilisation globale, notamment des acteurs régionaux.

Funding R&D

The links between research and growth are at the very heart of the Lisbon and Barcelona strategies, which set European countries an objective of earmarking 3% of their GDP for R&D by 2010. The aim is to enable Europe to become the leading knowledge-based economy in the world. This is also seen as a *sine qua non* condition for maintaining our present standard of living and influence. However, as was recently highlighted in the report by W. Kok, the Lisbon and Barcelona objectives are not being achieved, while the gap between Europe and the United States in terms of research, development, innovation and, last but not least, growth is widening. The problem is one of both quantity and quality. It deals with the relationship between research in both public and private sectors, the incentives available to encourage companies to invest in knowledge and to market innovative products, the way in which public-sector research is organised, the strength of demand for innovative products and the role played by Europe.

Although it is now widely accepted that research is essential, there is still much debate about the way in which research may benefit to growth, the optimum level of R&D and the respective roles of the public and private sectors in research. Neo-classical growth theory states that with decreasing returns, long-term growth in *per capita* income can only be achieved through an increase in the overall factor productivity. Under this scenario, R&D – because it prompts a shift in the limits of production potential and the growth in the value of *per capita* human capital are key factors underpinning growth. This requires research that is both biased towards technology and incorporated in the vectors for delivering knowledge (i. e. universities). Theories of endogenous growth have revived this approach, by giving prominence to the accumulation of knowledge and investment in human capital, both of which generate external benefits that make it possible to counter the “inevitability” of lower returns. Under this approach, it is also possible to consider the micro-economic aspects of R&D in order to identify certain factors for assessing ways of setting up an effective system of incentives to boost R&D.

In some cases, the level of research may be excessive if the headlong pursuit of innovation to avoid being left behind leads to duplication of research initiatives. This is particularly true when the means of safeguarding intellectual property rights result in patents that only have a modest social benefit

but also increase the distortions caused by having a monopoly and discouraging other innovators from entering the race (this is known as the “tragedy of the anti-commons”). On the other hand, levels of research may be too low. This is true when innovation means a marked increase in consumer welfare but the profit on a monopoly is too low to encourage the innovating company to undertake adequate research (one example is pharmaceutical research in the field of rare diseases). This may also apply to so-called first generation research. Such research generates very significant external benefits that open the way for downstream research, which may itself be taken up by the market. This effect warrants public investment in basic research that is viewed as “lost money”, but does pose the recurring headache of determining the “right” level of such research.

A “knowledge gap” with the United States...

The report shows that the gap between Europe and the United States is widening. For instance, in 1995, R&D in the 15-member EU was 88% of that in the United States, whereas in 2001, this had fallen to 55.6%. Investment in the knowledge economy (total expenditure earmarked for R&D, higher education and software) was around 7% of GDP in the United States, as compared with 4% in the EU (and 4.5% in France). This shows that Europe is allowing the gap with the USA to widen, reflecting both comparative R&D initiatives and lower spending on higher education. The figures also show that, apart from Finland, all European countries set aside less than 2.5% of GDP for R&D, with an EU average of 2%.

... is reflected in a “growth differential”

The productivity gap that opened up between Europe and the United States in the latter part of the nineties stemmed from this “knowledge gap”. The first sign is a productivity gap in industries producing new technologies (between 1995 and 2001, annual growth in this sector was 23.7% in the USA and 11.9% in Europe). This gap is then intensified in industries that make intensive use of new technology, with prices lower in the USA than in Europe. The CIT sectors and those sectors that use CIT are two areas where lower European investment in the knowledge economy would result in weaker productivity growth.

Finally, Europe has a dearth of those sectors that invest most in R&D. This is especially true of the IT equipment sectors (software and hardware) as well as the pharmaceutical and biotechnology segments, which invest heavily in R&D. For instance, examining the budgets of the 300 companies that spend most on R&D reveals that US companies in the IT equipment and pharmaceutical and biotech sectors spend more than twice as much as

European companies (EUR 66 billion, as compared with EUR 30 in the 15 EU countries) in this area.

The European situation is accentuated in France

The situation in France more or less mirrors the situation in Europe. France ranked 11th among the OECD countries in terms of investment in knowledge in 2000, and was 13th in terms of the increase in its spending in this area between 1995 and 2001. More worrying, the percentage of GDP earmarked for R&D has been falling since 1993. An analysis of each component of this investment reveals that the growing gap between France and its main trading partners relates chiefly to the tail-off in research initiatives and higher education, although it is fairly well placed in terms of expenditure on software.

Another feature that distinguishes France from its European partners is the lower weighting of private funding in R&D initiatives. In 2001, for instance, companies accounted for 74% of overall national spending on R&D in the United States, 73% in Japan, and only 65% in the 15-member EU (52% in France). To fully appreciate this figure, it may be useful to examine the sectors in which France invests less, by considering R&D in relation to sales. Among the 700 largest companies in a given sector, it appears that French companies spend less on average than their competitors in engineering, healthcare, and especially in IT technologies (software and, particularly, hardware). In contrast, large French companies in the aeronautics and defence sectors, in pharmaceuticals and biotechnology, construction and materials sectors invest more on average than their main international competitors.

Taken as a whole, these figures show that the problems are not related to the economic situation, but are of a more structural nature, and that neither Europe nor France will post higher growth without increasing R&D. However, boosting R&D will require additional resources, which means introducing a more consistent and better planned package of incentives to increase private-sector involvement.

Grounds for, and scope of, public-sector involvement in R&D

The justification for state involvement in R&D derives, in a rather usual sense, from market imperfections. These are a reflection of the risks, the external benefits associated with R&D programmes and their cost structure (very high fixed costs and low marginal ones); and lead as a result, the market, although competitive, to deliver sub-optimal quantity of resources. This justifies state intervention. The same applies where R&D gives rise to goods

used by the public sector (linked to defence, healthcare, energy self-sufficiency, culture and the national heritage). Public-sector R&D may also be warranted because of its strategic benefits and the way in which it affects competition. The existence (and quality) of public R&D centres is often cited as an argument to explain decisions on the areas to which foreign direct investment is directed. Likewise, in the wake of the works by Brander and Spencer, the focus falls on the strategic benefit for a State of granting research subsidies to publicly-owned companies when oligopolies hold sway on the international market.

Furthermore, all the works cited in the report tend to show that the rates of return on R&D are high. The rates of return in the private sector are generally lower (between about 10% and 15%) than in the public sector (frequently cited in a bracket of 25% to 30%).

Nevertheless, state involvement is still the subject of debate, especially when it comes to state aid for private-sector research. Aid should encourage innovation – through the tax system applicable to research spending, such as the “research tax credit”, or by developing a system for safeguarding intellectual property, such as patents. It should also reduce fixed costs that cannot be recouped (by means of subsidies) and endeavour to correct the rationing of credit for overly risky activities (by acting on the supply of risk capital). Although ex ante aid proportional to the R&D funding made by companies would appear to be more effective than ex post subsidies rewarding those who achieve genuine innovation, it is still not entirely clear how far public and private funding of R&D can be substituted one for the other (or are complementary).

Increasing research initiatives: a challenge for the private sector

As we have seen, the fact that R&D in France and Europe lags behind that in the United States is essentially due to the comparatively low level of corporate investment. Achieving the target of 3% of GDP set in Barcelona would mean recruiting between 300,000 and 500,000 additional researchers in Europe, almost exclusively in the private sector. It means that efforts will have to be channelled here, especially as government budgets are so tight that there will inevitably put a cap on the expansion of public-sector research. The report highlights the role that finance can play in these initiatives. It notes that US studies emphasise the positive correlation between R&D investment and companies’ stock-market valuations. In the case of France, these results were confirmed by studies on the pharmaceutical sector. In addition, the smaller the companies, the higher this correlation (because a small firm is more likely to capitalise on its achievements in innovation than a large company). If R&D pays, why is it not more widespread in the private sector, especially among

SMEs, in France? This is due to both organisational and funding issues, two points on which the report suggests some solutions.

Ascertaining the private sector's priorities

Determining fields of research, deciding on the amount of resources to be earmarked for research, and ascertaining how to transform research into innovation and innovation into a marketable product – in short the whole process that forms the link between R&D and growth to be revealed suggests that companies must have the means to communicate their priorities or needs. The report suggests some possible pan-European measures. These include boosting cooperation, removing R&D spending from budgets so that it does not fall within the scope of the Stability and Growth Pact, creating a European Science Agency along the lines of the US National Science Foundation to fund projects, and reviving framework research and development programmes. As far as measures specific to France are concerned, the report suggests allowing companies to directly fund, at their discretion, research teams, university chairs or foundations within a tax framework that is more flexible than at present, along the line of a “voluntary tax”.

Other suggestions relate more specifically to SMEs. The report emphasises their low level of involvement (some 20%) in R&D programmes in France. The idea is to extend the benefits of the Research Tax Credit to SMEs which, having concluded an agreement with an innovator, would take on the risk of marketing the innovative product. In a similar vein, it is suggested that companies that are customers of innovative firms (and officially recognised as such by the ANVAR – *the French Agency for Innovation*) should qualify for a tax reduction. This should encourage customers to act as “a first user”, which would make it easier for the innovative product to be launched on the market. Finally, it would be useful to draft a European equivalent of the US Small Business Act, which ensures that a certain number of public orders go to SMEs and provides a network of consultants able to assist small businesses. If appropriate, confederations could even be formed (along the lines of the CRAFT programme).

Making public-sector research more flexible and optimising its value

The report also makes suggestions aimed at improving the effectiveness of public-sector research. This would involve provisions making it possible to optimise R&D initiatives in the public sector, going beyond those of the 1999 “Law on Innovation”. Such provisions should focus on freeing up more teachers/researchers to enable them to capitalise on their work, the

systematic implementation of an ex ante principle of freedom of action and ex post controls and sanctions for researchers/entrepreneurs. Other suggestions relate to creating research campus involving universities and research organisations with decentralised recruitment and career advancement, and extending the period between recruitment and granting of tenure (based on the US tenure system), which would enable young researchers to prove themselves before considering a career.

It would be comparatively simpler to boost individual incentives by giving more recognition to sharing technologies and transferring researches to the private sector. Another simple measure would be to authorise paying someone as an expert or consultant, by means of a simple declaration. It is also essential to legally secure the structures for validating research set up by universities and colleges.

The report highlights the decline in the number of French patents over the past ten years. This gives cause for concern, and warrants amendments to the system for safeguarding intellectual property in France. The report favours reducing the cost of patents (which is almost four times higher than in the United States), a structure for assistance in lodging a patent in the public research sector (which lodges fewer patents than its foreign counterparts) and making it easier to apply for a European patent.

The way in which ownership and income from research are managed should take account two opposing requirements. Firstly, this means providing adequate incentives for research and ensuring that innovation results in practical applications. Secondly, the stock of knowledge accumulated must be made available to a broader audience, so that it can serve as the basis for further innovation. The report acknowledges that it is difficult to strike a balance, but comes out in favour of a system where researchers would share in the income generated by the innovations that they have helped to develop, while the research organisation that employs them would be granted proprietary rights.

Linking public and private-sector R&D

Setting up appropriate incentives to boost public-sector R&D and, more importantly, private-sector R&D, will not per se be enough to ensure that initiatives translate into economic growth unless the discoveries are actually transformed into innovations and innovations into marketable products. The research clusters involving certain US universities (Stanford and MIT), major companies (such as Nokia in Finland), the geographical grouping of innovative industries (aeronautics in Toulouse, microelectronics and nanotechnologies in Grenoble, genetics at Évry) show the way ahead. These examples combine decentralisation of decisions and cooperation among researchers, reputable local educational institutions, outsourcing by companies and the

creation of new companies by researchers (through spin-offs). They all require a critical mass and must be founded on regional specialisations, sometimes very long-standing. Aiming for success therefore means opting for a specialist field, keeping to it, focusing resources on it, and depending on support from multinationals (in all countries, large companies are responsible for most private-sector R&D). Finally, public/private partnerships will be required. This will make it possible to give researchers access to intellectual property management expertise, along with legal, financial and tax advice, and advice on how to set up a company in order to ensure that the production of knowledge translates into marketable products.

Remarks

Michel Didier agrees with the report's main findings. In particular, he refers to the lag in French (and European) investment in knowledge, the low level of research within companies and the negative trend, with the gap with the United States tending to widen. He does, however, question the feeling of crisis prevailing in research circles in France. Although France is not in the upper echelons of the world rankings, its position is not such as to make it a laughing stock. He concludes that this is due to the way money is spent rather than the level of spending. Likewise, he questions the lag in terms of private-sector research, deducing that this lag is due to the small number of medium-sized companies. This may explain not only the low level of private-sector R&D, but also the inadequate range of products and the modest presence on some dynamic, but risky, markets (including Asia). While supporting the report's principal suggestions (extending tax measures to encourage R&D, creating a European Science Foundation or drawing up a European Small Business Act), Michel Didier advocates far more radical changes in our system of research and higher education (the two clearly cannot be considered independently). In this regard, it would be useful to examine how the contradiction between the "public-sector norm" (researchers are basically civil servants) and "private-sector norm" (freedom is the rule) has been overcome – or not, as the case may be – in countries other than the United States, which is often cited as the only successful country. The really revolutionary suggestion would be to grant researchers systematic freedom of action *a priori* (subject to certain public policy restrictions), with restrictions being the exception rather than the rule.

Christian Saint-Étienne takes up the arguments in the report and reiterates the reasons for fostering R&D. He stresses that efforts must be concentrated on those sectors that have a strong knock-on effect (leading to generic and vertical innovations rather than horizontal innovations that are reflected in product diversification). He also agrees that the stock markets value R&D at its true worth and that the growth differential with the United States stems

from the pharmaceutical, biotechnology and IT sectors. But he has doubts about the productivity gap. He notes that if eastern Germany were left out of the statistics, productivity growth would be identical in Europe and the USA, and that some national accounting conventions in Europe would tend to suggest that growth is underestimated as compared with the United States. However, Christian Saint-Étienne agrees with the idea of providing tax breaks for (public and private-sector) orders placed with innovative companies that are officially recognised as such. This would perpetuate the mechanisms for innovation. As far as the conditions for the success of a policy prioritising R&D are concerned, he notes that seven countries in Europe account for the bulk of R&D spending. He believes that it would be better to coordinate spending rather than trying to involve all European countries at any cost by creating a specialist supranational agency. What is more, we will certainly not succeed in meeting the challenge if we lose our economic decision-making centres and if there is no concerted action, notably by regional operators.

PREMIER MINISTRE

Conseil d'Analyse Économique

66 rue de Bellechasse 75007 PARIS
Téléphone : 01 42 75 53 00
Télécopie : 01 42 75 51 27

Site Internet : www.cae.gouv.fr

Cellule permanente

Christian de Boissieu

Président délégué du Conseil d'analyse économique

Hervé Bonnaz

Secrétaire général

Laurent Flochel

Conseiller scientifique

Microéconomie

Jérôme Glachant

Conseiller scientifique

*Macroéconomie
Théorie de la croissance*

Fabrice Lenseigne

Conseiller scientifique

*Macroéconomie
Politiques structurelles*

Christine Carl

Chargée des publications et de la communication

01 42 75 77 47
christine.carl@cae.pm.gouv.fr

Agnès Mouze

Chargée d'études documentaires

01 42 75 77 40
agnes.mouze@cae.pm.gouv.fr