



L'aide publique aux entreprises en matière de R & D et d'innovation : quelle efficacité ?

Rémi Lallement

N°2011-01, janvier 2011



PREMIER MINISTRE



Les documents de travail du Centre d'analyse stratégique (CAS) sont des études ou des travaux de recherche effectués au CAS. Ils n'engagent que leurs auteurs et ne reflètent pas nécessairement des positions du Centre d'analyse stratégique. L'objet de leur diffusion est de susciter le débat et d'appeler commentaires et critiques.

Table des matières

Résumé-Abstract.....	5
Introduction.....	7
1. Justification générale de l'aide publique et bref état des lieux comparatif.....	8
1.1. Les principales raisons justifiant le bien-fondé des aides publiques.....	8
1.2. L'effort de R & D public et privé.....	9
1.3. L'orientation d'ensemble d'une politique en faveur de la recherche et de d'innovation : le cas de la France.....	12
2. Les principaux types d'aides publiques à l'innovation.....	13
2.1. Au-delà des aspects transversaux, la question de la sélectivité.....	13
2.2. Financement de la R & D : la distinction entre aides directes et aides indirectes.....	15
3. Les mérites et défauts relatifs des aides à la R & D.....	22
3.1. Portée et limites des aides directes.....	22
3.2. Avantages et inconvénients des avantages fiscaux en matière de R & D.....	24
4. L'efficacité propre des différents instruments d'aide publique.....	26
4.1. Les effets sur la R & D privée : les résultats des principales études économétriques.....	27
4.2. À la recherche d'un bilan global, au-delà des évaluations économétriques.....	31
5. La nécessité d'une approche intégrée de la politique d'innovation.....	33
Conclusion.....	37
Bibliographie.....	38
Liste des tableaux	
Tableau 1 : Aides publiques à la R & D : un changement dans la pondération entre les subventions directes et les incitations fiscales.....	19
Tableau 2 : Les dispositifs publics en faveur de la R & D et de l'innovation.....	21
Tableau 3 : Les avantages et inconvénients des aides directes et indirectes.....	25
Tableau 4 : Des instruments de politique publique à adapter aux besoins des secteurs concernés	26
Tableau 5 : Modélisation des effets des aides publiques à la R & D : une typologie des principales approches économétriques.....	28
Tableau 6 : Les effets des aides publiques sur les dépenses de R & D : quelques résultats en Résumé.....	31
Tableau 7 : Évaluation des politiques d'innovation : une opposition schématique entre deux types de lecture et pratiques.....	36
Liste des graphiques	
Graphique 1 : La dépense intérieure en recherche-développement (DIRD) : une comparaison internationale.....	9
Graphique 2 : Le taux de croissance annuelle moyenne de la dépense intérieure de R & D exécutée par les entreprises (DIRDE).....	10
Graphique 3 : L'importance relative des dépenses intérieures de R & D financées par l'État.....	10
Graphique 4 : Les dépenses intérieures de R & D des entreprises financées par l'État.....	11
Graphique 5 : Entreprises bénéficiant d'aides publiques à l'innovation, par taille, 2004-2006.....	12
Graphique 6 : Comparaison des avantages fiscaux octroyés à la R & D et des dépenses intérieures de R & D des entreprises.....	18
Graphique 7 : Les aides publiques directes et indirectes à la R & D des entreprises.....	20

L'aide publique aux entreprises en matière de R & D et d'innovation : quelle efficacité ?

Rémi Lallement

Résumé

L'innovation et la recherche et développement (R & D) constituent plus que jamais des enjeux-clé, pour les pays européens, notamment pour renforcer leur potentiel de croissance économique. Dans cette perspective et dans le contexte de budgets publics de plus en plus contraints, il convient de s'interroger sur l'efficacité des aides publiques visant à stimuler l'effort de R & D et d'innovation des entreprises. À cette fin, le présent texte revient tout d'abord sur les raisons qui justifient l'existence même de ces aides publiques, avant d'analyser les principaux types d'aides en la matière (aides directes et aides indirectes de type crédit d'impôt recherche), sous l'angle de leurs mérites et défauts relatifs. Il présente ensuite les résultats de quelques-uns des travaux menés à ce sujet sur un échantillon de pays comparables, principalement en Europe. En particulier, il fait le bilan des estimations économétriques qui ont évalué les effets des aides publiques à la R & D privée. Il montre qu'au-delà, il faut s'assurer que ces aides s'intègrent de façon cohérente dans une politique plus large en faveur de l'innovation.

Mots clefs : recherche et développement ; innovation ; subventions ; aides fiscales ; évaluation des politiques publiques.

Abstract

Innovation and research and development (R&D) are more than ever key issues for European countries, as long as boosting the economic growth potential is concerned. In this perspective and in the context of increasingly tightening public budgetary constraints, the efficiency of public support to firms' R&D and innovation has to be scrutinised. To this end, the present text first recalls which reasons justify the very existence of this public aid, before analysing the respective merits and drawbacks of the main types of public support in this domain (direct subsidies and indirect aid such as tax incentives). It then presents the results of some of the main empirical studies carried out on this subject in a certain number of comparable countries, mainly in Europe. In particular, it provides an account of major econometric studies having assessed the effects of public aid to corporate R&D. Beyond that, it shows that it is necessary to check that this public R&D support is consistently integrated into a broader policy in favour of innovation.

Keywords: research and development; innovation; subsidies; tax incentive; assessment of public policies.

L'aide publique aux entreprises en matière de R & D et d'innovation : quelle efficacité ?

Rémi Lallement¹

Introduction

L'innovation constitue plus que jamais un enjeu clé de compétitivité, dans le contexte de la sortie de crise économique et financière. Pour se redresser et faire face à la concurrence croissante tant des grands pays émergents que des pays les plus avancés, le potentiel de croissance de la France et des autres pays européens a en particulier besoin d'une forte base technologique. Cela justifie au niveau européen que la nouvelle « Stratégie UE 2020 » lancée le 3 mars 2010 reprenne à son compte l'objectif visant à porter en moyenne à 3 % du PIB la valeur des dépenses de recherche et développement (R & D) dans les pays de l'Union européenne. Cette cible, qui avait déjà été fixée lors du Conseil européen de Barcelone (15-16 mars 2002), n'a pourtant pas été atteinte en 2010. Pour se donner les moyens d'une telle ambition, cette fois, il importe non seulement d'allouer suffisamment de ressources aux activités d'innovation technologique mais aussi de s'interroger sur l'efficacité d'un tel effort, d'autant plus que les budgets publics sont plus tendus que jamais, en ces temps d'après-crise. Or, si les aides publiques à la R & D constituent un instrument fréquent des politiques publiques en matière d'innovation technologique, il n'existe encore qu'assez peu de travaux permettant d'évaluer précisément et de façon conclusive les effets de ces aides sur le comportement des entreprises.

Pour nécessaire qu'elle soit, l'évaluation des politiques en matière de R & D et d'innovation reste de fait malaisée. Il est difficile d'en apprécier les effets et d'établir les relations de causalité, au sein de systèmes d'innovation complexes et en constante transformation, d'autant plus que les effets en question apparaissent parfois longtemps après les impulsions initiales. En outre, les objectifs suivis par ces politiques sont eux-mêmes difficiles à appréhender, car ils diffèrent souvent selon les pays et les gouvernements concernés (OCDE, 2008, p. 99).

Dans ces conditions, l'ambition du présent document de travail reste modeste : présenter les résultats de quelques-uns des principaux travaux disponibles et, sur cette base, mettre en perspective les expériences nationales d'un certain nombre de pays comparables, principalement en Europe.

En particulier, il convient de faire le bilan des travaux économétriques ayant évalué les effets *a posteriori* des aides publiques à la R & D. Le plus souvent, les études s'efforcent de mesurer l'effet multiplicateur (« effet de levier ») des aides publiques sur les dépenses privées, c'est-à-dire d'apprécier dans quelle mesure ces aides ont stimulé ou au contraire freiné les dépenses de R & D des entreprises (section 4). Au-delà de cette question d'efficacité, un enjeu tout aussi crucial consiste à savoir dans quelles conditions un tel instrument peut être considéré comme utilisé à bon escient et, au fond, dans quelle politique d'ensemble il s'intègre (section 5). Auparavant, il convient de rappeler successivement les arguments qui justifient l'existence même de ces aides publiques et de présenter les évolutions récentes dans les principaux pays comparables, concernant l'effort de R & D public et privé (section 1), de passer en revue les types d'aides publiques à l'innovation (section 2) et d'en examiner les mérites et défauts relatifs (section 3).

¹ Chargé de mission, département Économie et Finances, Centre d'analyse stratégique (CAS) (remi.lallement@strategie.gouv.fr).

Le présent document a été rédigé en vue du colloque que le CAS a organisé le 9 décembre 2010 sur le thème « Les aides publiques à l'innovation en Europe : quels instruments pour quelle efficacité ? ». À la suite de ce colloque, une note d'analyse du CAS signée par Estelle Dhont-Peltraut et le même auteur a été publiée sous le titre « Les aides publiques à la R & D : mieux les évaluer et les coordonner pour améliorer leur efficacité », *Note d'analyse* n° 208, janvier 2011.

D'emblée, il faut observer que les travaux d'évaluation et/ou de quantification des effets des aides publiques à la R & D confondent souvent la notion d'efficacité et celle d'efficience², de sorte que, par commodité, ces deux concepts seront ici utilisés un peu indifféremment.

1. Justification générale de l'aide publique et bref état des lieux comparatif

Avant d'esquisser un bref état des lieux concernant l'effort de R & D public et privé (1.2.), il est nécessaire de rappeler pour quelles raisons les aides publiques à la R & D sont considérées comme non seulement légitimes mais aussi nécessaires (1.1.).

1.1. Les principales raisons justifiant le bien-fondé des aides publiques

De manière générale, l'analyse économique justifie les aides publiques à la R & D par l'existence de défaillances de marché (*market failures*). Ces imperfections des mécanismes marchands tiennent tantôt au fait que le savoir s'apparente à un bien public, tantôt à d'autres raisons.

La connaissance comme quasi-bien public

La justification la plus couramment admise renvoie au fait que la connaissance possède les deux principales caractéristiques d'un bien public, à savoir la non-rivalité et la non-exclusivité³. Comme le savoir est *ipso facto* difficilement appropriable, certaines entreprises adoptent un comportement de « passager clandestin » et innovent en imitant leurs concurrents au lieu d'investir elles-mêmes dans la R & D *stricto sensu*. Du fait de ce type d'externalités, le niveau des dépenses privées en R & D tend à être systématiquement plus faible que le niveau de l'optimum social, c'est-à-dire correspondant à l'intérêt général (Arrow, 1962).

D'autres sources de défaillances de marché

Les défaillances de marché pouvant justifier les aides publiques à la R & D renvoient à l'existence d'autres problèmes. Les imperfections sur le marché du capital tendent à rationner le financement des nouveaux produits ou procédés (Hall, 2002). L'absence de collatéraux et l'incertitude sur les profits futurs créent une très forte asymétrie entre prêteurs et emprunteurs. Le développement insuffisant des marchés portant sur les investissements à haut risque (sous-dimensionnement du capital-risque) est emblématique de ce frein à l'innovation. Ces obstacles sont aggravés par l'existence de barrières à l'entrée et/ou de barrières à la sortie liées à des coûts fixes irrécouvrables (*sunk costs*) (Sutton, 1991), le fait que le degré de concurrence soit parfois inapproprié (excessif sur certains marchés, insuffisant sur d'autres), le manque d'infrastructures technologiques ou d'institutions d'intermédiation technologique, l'existence de problèmes de coordination impliquant la duplication inutile de certains efforts de R & D, etc. (Cerulli, 2008, p. 12). Certes, il se peut aussi que les pouvoirs publics eux-mêmes fassent preuve de défaillances (*government failures*) et en particulier peinent à effectuer les bons choix sur le plan sectoriel. Malgré tout, le risque d'un sous-investissement en R & D justifie globalement l'action des pouvoirs publics pour promouvoir les activités d'innovation privées (Martin et Scott, 2000, p. 446).

Depuis la crise, un besoin accru d'aides publiques et de leur évaluation

Il est d'autant plus important pour les pouvoirs publics de promouvoir cet effort de R & D que les activités en la matière sont en général pro-cycliques, du côté des entreprises. Elles font en effet partie des dépenses qui souffrent en général le plus des turbulences économiques, comme le montre l'expérience des crises récentes (Harfi et Mathieu, 2009). Ce résultat est en outre plus marqué dans les secteurs où les entreprises dépendent fortement de financements externes (Aghion *et al.*, 2008). De plus, dans les entreprises les plus contraintes, la part des investissements en R & D plonge dans les phases de récession, sans pour autant rebondir dans les mêmes proportions lors des reprises. La

² Cf. Cincera *et al.* (2009, p. 21). De manière générale, la notion d'efficience renvoie dans l'analyse économique à l'optimisation des ressources, c'est-à-dire au souci d'obtenir la plus grande quantité de tel produit (*output*) à partir d'une quantité donnée de tel ou tel intrant (*input*) ou bien de réaliser telle quantité de ce produit à partir de la moindre quantité de ressources. La notion d'efficacité, quant à elle, a moins en vue l'idée d'économiser les ressources et se préoccupe surtout de l'obtention de tel ou tel résultat.

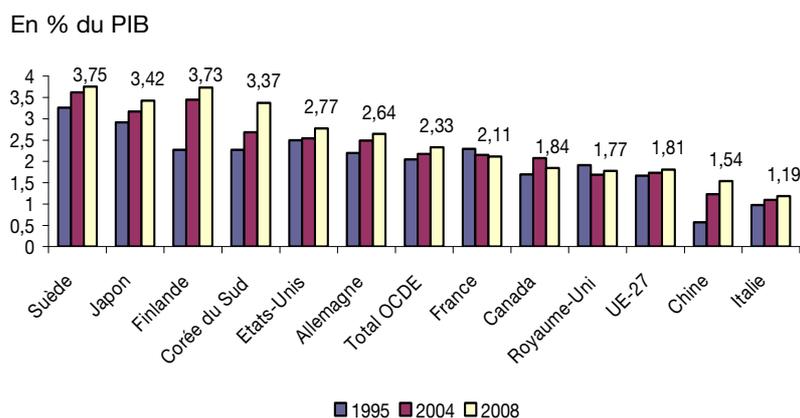
³ Un bien non rival est celui dont l'usage par une personne ne diminue pas l'usage effectué par une autre. Un bien non exclusif est celui dont il est impossible d'interdire l'usage à certains utilisateurs, même s'ils ne contribuent pas au financement du bien concerné.

croissance des gains de productivité à moyen terme pourrait donc être pénalisée, si rien n'est fait pour soutenir les dépenses de R & D en sortie de crise. Ce fait justifie *a priori* que les pouvoirs publics s'engagent pour suppléer à ce déclin plus ou moins passager de l'effort de R & D privé. Cela étant, depuis l'arrivée de la crise économique et financière en Europe (en 2008), il existe une tension croissante entre, d'une part, des budgets publics de plus en plus contraints et, de l'autre, la nécessité de maintenir – voire d'accroître – certaines dépenses publiques visant à redresser le potentiel de croissance des pays européens (Conte *et al.*, 2009, p. 7 et p. 46).

1.2. L'effort de R & D public et privé

Les dernières données comparables disponibles ne permettent d'intégrer ni les effets de la crise récente ni la plupart des changements de politique économique intervenus ces derniers temps, car elles ne vont pas encore au-delà de 2008. L'intensité technologique, telle que la mesure le rapport entre la dépense intérieure brute en recherche-développement (DIRD) et le PIB, n'a en tout cas guère progressé depuis une quinzaine d'années dans l'ensemble de l'UE, où elle n'atteint qu'environ 1,8 %. Certes, elle a beaucoup progressé en Suède ou en Finlande mais tout autant – voire plus en termes relatifs – en Corée du Sud ou en Chine. Parallèlement, elle a stagné ou décliné dans d'autres pays européens tels que le Royaume-Uni ou l'Italie. En France, le ratio a culminé à 2,37 % en 1993, puis a diminué pour atteindre un point bas en 2007 (2,07 %). Une nette reprise a suivi, à 2,11 % en 2008 et 2,21 % en 2009⁴.

Graphique 1 : La dépense intérieure en recherche-développement (DIRD) : une comparaison internationale

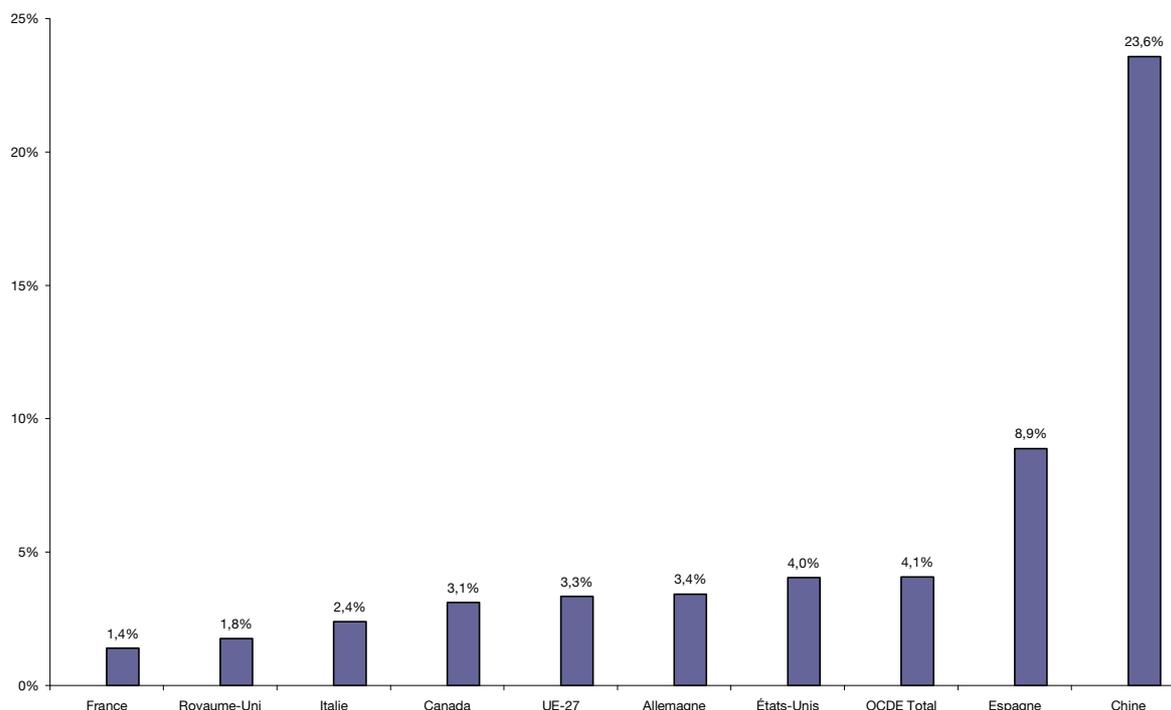


Source : OCDE, base de données Principaux indicateurs de la science et de la technologie, mai 2010.
Pour la France en 2008, chiffre le plus récent du ministère en charge de la Recherche (MESR - DGESIP/DGRI - SIES).

Il est vrai qu'au sein des pays de l'OCDE, la France a été l'un des pays dans lequel les entreprises ont le moins augmenté leur effort de R & D, depuis le milieu des années 1990 (graphique 2).

⁴ Source : Ministère en charge de l'Enseignement supérieur et de la Recherche, DGESIP/DGRI - SIES.

Graphique 2 : Le taux de croissance annuelle moyenne de la dépense intérieure de R & D exécutée par les entreprises (DIRDE)



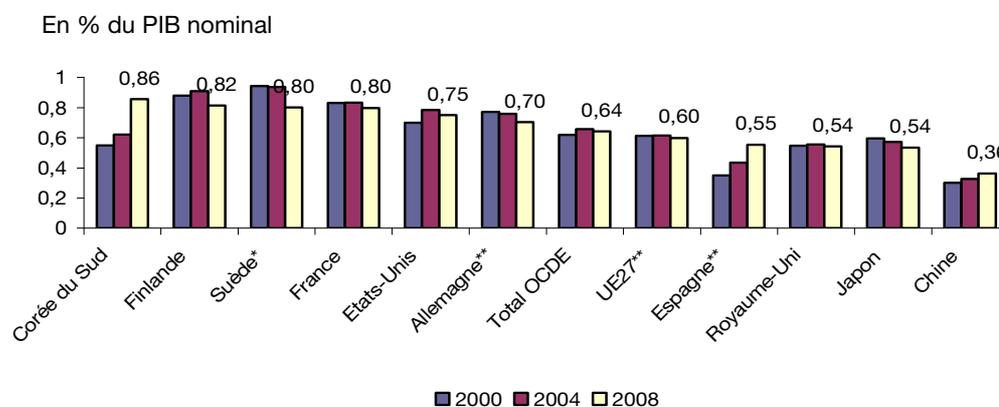
1995-2008, en parité de pouvoir d'achat

Source : OCDE, base de données Principaux indicateurs de la science et de la technologie, mai 2010.

Une part relative des dépenses intérieures de R & D financée par l'État plutôt stable

De son côté, l'effort relatif de l'État en matière de R & D est resté plutôt stable au cours de la décennie écoulée, dans l'ensemble des pays développés. En ce qui concerne les dépenses de R & D financées par l'État (en pourcentage du PIB), la France fait partie des pays qui, tels les États-Unis, la Corée du Sud, plusieurs pays d'Europe du Nord et l'Allemagne, se situent au-dessus de la moyenne de l'UE-27 et, plus largement, de l'OCDE (graphique 3).

Graphique 3 : L'importance relative des dépenses intérieures de R & D financées par l'État



* chiffres pour les années 1999, 2003 et 2007.

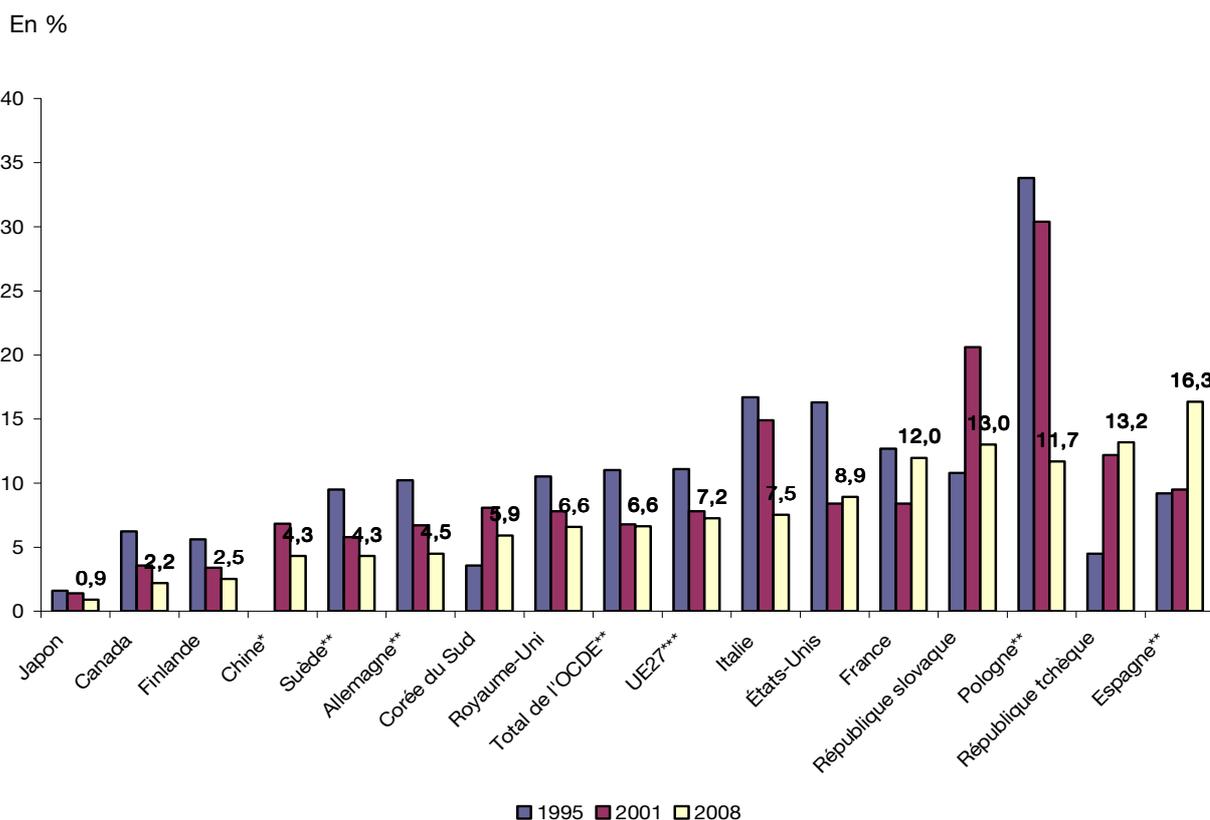
** le chiffre pour l'année 2008 est celui de 2007.

Source : OCDE, base de données Principaux indicateurs de la science et de la technologie, mai 2010.

Un léger recul de la part financée par l'État dans les dépenses de R & D des entreprises

Quant à la part financée par l'État dans le total des dépenses de R & D engagées par les entreprises, elle a plutôt diminué depuis le milieu des années 1990 (graphique 4). Avec un taux de près de 12 % en 2008, la France est demeurée assez nettement au dessus de la moyenne des pays de l'UE et de l'OCDE, qui s'établit à environ 7 % depuis plusieurs années. Des pays considérés comme très performants en matière de R & D – tels le Japon, le Canada, les pays du Nord de l'Europe (dont la Suède et la Finlande) et l'Allemagne⁵ – enregistrent un taux inférieur à 5 %. Le taux observé aux États-Unis, qui a longtemps dépassé celui de la France, est moindre depuis le début des années 2000.

Graphique 4 : Les dépenses intérieures de R & D des entreprises financées par l'État



* le chiffre pour 2001 est celui de 2000.

** le chiffre pour 2008 est celui de 2007.

*** le chiffre pour 2008 est celui de 2006.

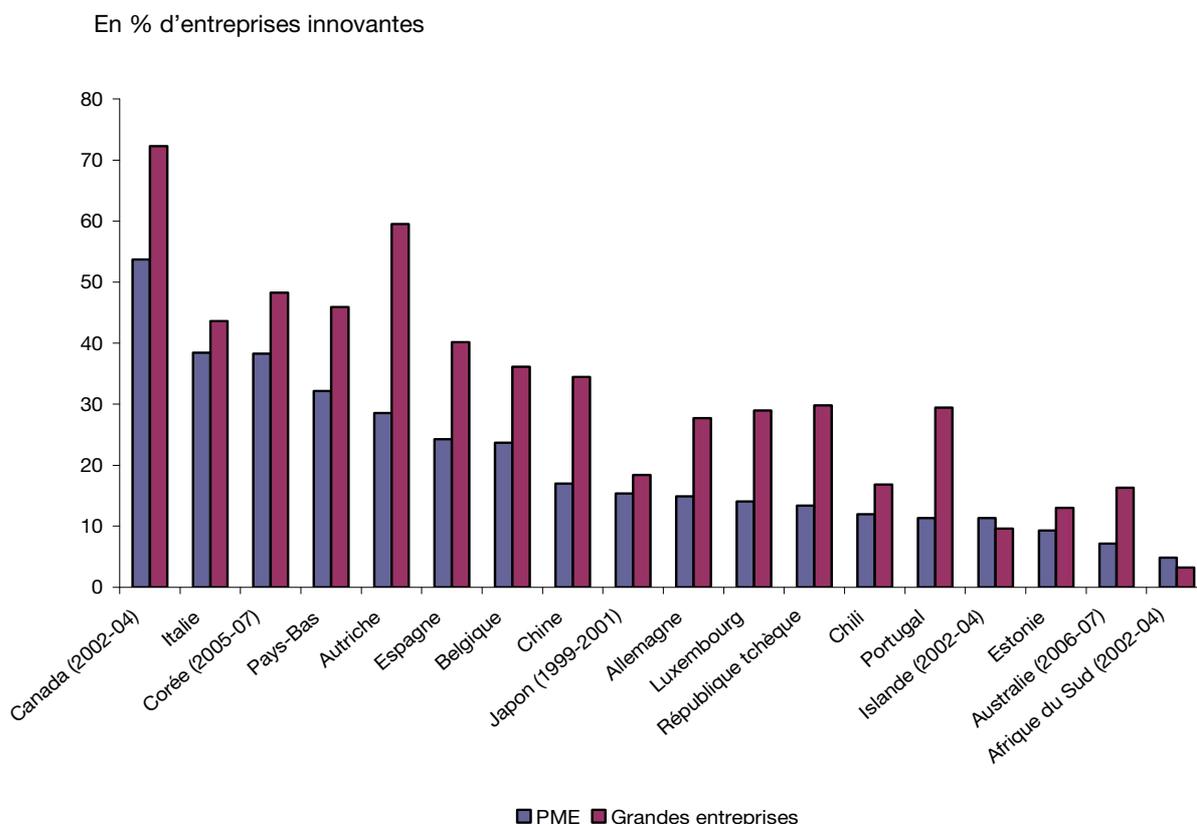
Source : OCDE, base de données Principaux indicateurs de la science et de la technologie, mai 2010.

Avantage aux grandes entreprises, en matière d'aides publiques à l'innovation

Parmi le nombre total d'entreprises innovantes, la part de celles qui bénéficient des différents types d'aide publique à l'innovation se situe entre un dixième et un tiers, selon les pays considérés. Le plus souvent, cette proportion est corrélée positivement à la taille des entreprises considérées (graphique 5) ; en Allemagne, à titre d'exemple, elle est près de deux fois plus faible dans les PME (14,9 %) que chez les grandes firmes (27,7 %).

⁵ En Allemagne, ce taux baisse assez régulièrement depuis plusieurs décennies, après avoir culminé à 21 % en 1974 (Czarnitzki *et al.*, 2003), puis décré à 16,9 % en 1981 (Spengel, 2009, p. 34).

Graphique 5 : Entreprises bénéficiant d'aides publiques à l'innovation, par taille, 2004-2006



Notes : Pour le Canada et la Corée, les données ne portent que sur le secteur manufacturier. Données : projet de l'OCDE sur les micro-données provenant des enquêtes d'innovation à partir des données du CIS-2006, juin 2009 et autres sources nationales.

Source : OCDE (2010b, p. 76).

Des besoins spécifiques pour les PME les plus innovantes

Parmi les PME, il convient de distinguer les PME « ordinaires » – pour lesquelles les activités d'innovation se bornent en général à une logique d'amélioration ou de perfectionnement – des *start-up* à très forte intensité technologique qui peuvent justifier la mise en place d'instruments spécifiques. En matière d'aides à la R & D et à l'innovation, il est souvent admis qu'il faut davantage aider fiscalement les PME que les grandes firmes, surtout dans les domaines de haute technologie, par exemple sous la forme d'allègements de charges sociales⁶.

1.3. L'orientation d'ensemble d'une politique en faveur de la recherche et de d'innovation : le cas de la France

Ces éléments donnent tout son sens à la politique économique menée en France ces dernières années. Celle-ci consiste à y relever l'effort global de R & D non pas en chargeant les pouvoirs publics de réaliser eux-mêmes ce surcroît de dépenses de R & D mais en incitant les entreprises à le faire de leur côté. En témoignent plusieurs actions en faveur du développement de la R & D privée, dont la réforme du crédit d'impôt-recherche (CIR) en 2008, ainsi que les actions de l'Agence nationale de la recherche (ANR) favorisant la recherche partenariale, surtout *via* le financement du

⁶ Cf. l'analyse de Waldemar Kütt, vice-chef de cabinet de l'ex-Commissaire européen à la recherche Janez Potočnik, in Friedrich-Ebert-Stiftung/Berliner Forum (2009).

concours d'entreprises innovantes et la mise en place des instituts Carnot qui collaborent intensément avec le monde industriel.

Cette orientation générale correspond pleinement à l'objectif défini en 2002 par le Conseil européen de Barcelone : tendre vers une dépense intérieure en R & D portée en moyenne à 3 % du PIB et exécutée pour les deux tiers par les entreprises et seulement pour un tiers par les pouvoirs publics.

Indépendamment des entreprises, un rôle déterminant n'en incombe pas moins à l'État, en particulier à travers l'enseignement supérieur et la recherche fondamentale. Cela s'est surtout traduit par le Pacte pour la recherche, dont la loi de programme pour la recherche (18 avril 2006) constitue le volet législatif, puis par la loi relative aux libertés et responsabilités des universités (LRU) du 10 août 2007.

En outre, au confluent entre la sphère publique et le monde de l'entreprise, il faut mentionner l'Emprunt national mis en place en 2009, qui correspond à un vaste programme de « dépenses d'avenir », d'un montant total de 35 milliards d'euros pour les deniers publics. La majorité de l'effort public en la matière est destinée à l'enseignement supérieur et la recherche ; l'occasion est ainsi donnée de financer davantage les pôles d'excellence dont la France a besoin.

Outre cette dimension du bon dosage entre la dépense publique et l'effort privé, il faut mentionner la nécessaire articulation entre les niveaux d'intervention : l'échelon des régions, celui des nations et celui de l'Union européenne. À ce propos, force est de constater que les efforts publics en faveur de la R & D restent fragmentés en Europe. Ainsi, la programmation conjointe représente entre 10 % et 15 % des financements au sein de l'UE, contre 85 % à 90 % aux États-Unis (coordination fédérale), alors que les montants engagés sont globalement comparables. Cela conduit à souligner qu'en Europe, les États restent le principal acteur des politiques publiques en faveur de la recherche et de l'innovation.

2. Les principaux types d'aides publiques à l'innovation

Avant d'examiner les aides à la R & D qui constituent le cœur de la problématique abordée ici et qui peuvent être regroupées en deux catégories – celle des aides directes et celle des aides indirectes (2.2.) –, il faut rappeler que la politique en faveur de l'innovation s'inscrit généralement dans une double dimension de transversalité et de sélectivité (2.1.).

2.1. Au-delà des aspects transversaux, la question de la sélectivité

Par définition, l'innovation va au-delà des seules activités de R & D. Elle s'étend jusqu'à la phase de mise sur le marché. Aussi, une politique d'innovation consiste en grande partie à interconnecter les entreprises aux différents acteurs du monde de la recherche et de la technologie (entreprises, universités, organismes publics de recherche, centres techniques, centres de formation, organismes de normalisation, etc.), pour susciter entre eux une fertilisation croisée et des effets de synergie, aux différentes étapes du processus d'innovation.

Assurer des conditions-cadres favorables à l'innovation : une condition nécessaire mais non suffisante

Pour promouvoir l'innovation, le rôle des pouvoirs publics consiste en grande partie à procurer aux entreprises les conditions-cadres les plus favorables à leurs activités en la matière. Les principales dimensions concernées sont les suivantes :

- le cadre général sur le plan législatif (ex. : lois en matière de développement durable, de bioéthique, etc.) et réglementaire (ex. : réglementation en matière de marchés publics innovants) ;
- l'éducation, la formation et le développement du capital humain : développement des compétences pour innover (Cohendet et Munier, 2009), attraction des talents étrangers (Guimón, 2009), etc. ;
- le financement de l'innovation ;
- la politique en faveur des PME ;
- la promotion de technologies clés ;

- l'action en faveur de la collaboration et de la mise en réseau, en matière d'innovation⁷, qui se ramène en partie à la question du lien entre politique d'innovation et partenariats public-privé (PPP)⁸, ainsi qu'au soutien aux grappes d'activités (*clusters*) innovantes (pôles de compétitivité, etc.) ;
- les normes techniques (standards) ;
- les droits de propriété intellectuelle⁹.

Cela étant, le rôle de l'État ne saurait se limiter à mettre en place les infrastructures du marché et créer un environnement favorisant l'entrepreneuriat ; une action publique cantonnée à ces seules dimensions ne suffirait en effet pas à faire face au risque de sous-investissement en R & D, en particulier de la part de jeunes entreprises à forte intensité technologique, qui risquent de ne pas parvenir à trouver les financements nécessaires à leurs activités d'innovation (Martin et Scott, 2000).

La question de la sélectivité : quels acteurs ou secteurs financer ou promouvoir ?

À travers la question des instruments, le problème soulevé est alors celui de la sélectivité : quels acteurs ou secteurs s'agit-il de financer ou de promouvoir ? Concernant les acteurs, il vaut parfois mieux aider les opérateurs de capital-risque que les entreprises elles-mêmes. De nature privée, lesdits opérateurs de capital-risque possèdent en effet de précieux atouts en matière de pilotage (*monitoring*) et de suivi (*supervision*) des projets. *A contrario*, charger l'État de sélectionner les bons projets peut impliquer des contrats souvent mal ajustés, ainsi que des lourdeurs et coûts administratifs (Martin et Scott, 2000). La question est alors celle des mesures fiscales ou réglementaires les mieux à même de promouvoir le système de financement par les fonds d'investissement (*private equity*)¹⁰.

Concernant les secteurs, il peut s'agir de cibler des domaines à intensité technologique plus ou moins forte. Dans certains cas, l'objectif vise à favoriser plutôt des formes d'innovation radicale, qui impliquent des discontinuités et changements de trajectoire technologique. Ce type d'innovation « de rupture » est tout aussi rare que déterminant pour le changement technologique. Certains arguments donnent en effet à penser que les politiques publiques d'aide à la R & D devraient en Europe être ciblées très nettement sur les secteurs de haute technologie (encadré 1), à même d'impulser ce type de rupture.

Encadré 1

Ciblages des aides en Europe : un argument en faveur des hautes technologies

Comment expliquer que l'Union européenne n'arrive globalement plus à combler son retard de productivité vis-à-vis des États-Unis, depuis le milieu des années 1990 ? Il est largement admis, dans le cadre de la stratégie dite de Lisbonne, que ce problème tient en grande partie à l'incapacité d'ensemble de l'UE à renforcer les dépenses intérieures de R & D effectuées par les entreprises. Il n'existe cependant guère d'accord sur la façon d'y arriver, notamment sur la question d'un éventuel ciblage sectoriel. L'étude de l'Institut d'études prospectives en matière technologique (IPTS, Séville) apporte des éléments de réponse à ce sujet, sur la base de tests microéconométriques et de données relatives à 532 grandes entreprises, sur la période 2000-2005. Elle montre qu'au vu de leurs effets sur la productivité du travail, les investissements en R & D sont efficaces dans les secteurs de haute technologie et à un moindre degré, dans les secteurs de moyenne technologie mais sont sans résultats significatifs dans les secteurs de basse technologie. Dans ces derniers, par contre, c'est l'investissement en capital physique – vecteur du progrès technique incorporé dans les nouvelles générations de biens capitaux – qui est identifié comme la source majeure des gains de productivité. Les auteurs en concluent que, pour être efficaces en Europe, les politiques publiques d'aide à la R & D devraient être clairement ciblées en faveur des hautes technologies. Ce document, dont les conclusions rappellent celles du rapport Beffa (2005), du côté français, critique implicitement les dispositifs publics d'aide à la R & D qui ne comportent aucun ciblage sectoriel.
Source : Ortega-Argilés *et al.* (2009).

⁷ Voir OCDE (2008, p. 87 et 89-90).

⁸ Voir OCDE (2010a, p. 116), ainsi que le lien suivant : http://europa.eu/legislation_summaries/enterprise/business_environment/em0026_fr.htm

⁹ À ce sujet, voir OCDE (2008, p. 87-88).

¹⁰ Cf. OCDE (2010a, p. 100-102), ainsi que OCDE (2008, p. 84-85).

Dans d'autres cas, la politique promeut plutôt des formes d'innovation incrémentale, qui sont individuellement beaucoup plus modestes en termes d'efforts requis et de conséquences induites mais aussi plus à la portée des entreprises « ordinaires » et donc susceptibles de concerner un nombre d'entreprises bien plus élevé. En outre, comme les activités d'innovation n'ont pas forcément un caractère technologique et peuvent aussi être d'ordre organisationnel ou commercial, la question ne se pose pas seulement dans le secteur manufacturier. De fait, certains pays tels que la Suisse et l'Allemagne, ont adopté des mesures d'aide à l'innovation dans le domaine des services¹¹. Dans le cas allemand, un rapport de la commission d'experts Recherche et innovation¹² recommande ainsi d'aider l'innovation non seulement dans l'industrie mais aussi dans les services, afin de ne pas orienter l'innovation uniquement en direction de thématiques à caractère technologique, sachant que le secteur des services intensifs en connaissance demeure relativement peu développé en Allemagne (EFI, 2009). Cela est aussi révélateur du fait que, le plus souvent, les aides publiques privilégient malgré tout l'innovation dans sa dimension technologique.

2.2. Financement de la R & D : la distinction entre aides directes et aides indirectes

Tous secteurs et catégories d'entreprises confondus, les aides à l'innovation (technologique) sont habituellement classées en deux catégories : celle des aides directes et celle des aides indirectes¹³.

Le cas des aides directes

La catégorie des aides directes correspond à des subventions bénéficiant à des projets (ou domaines thématiques) précis, y compris en matière de recherche contractuelle (projets de coopération et de mise en réseau) ou bien couvrant un type précis de dépenses (cf. encadré 2). Elle comprend non seulement différentes formes de primes, d'avances remboursables, de prêts bonifiés et de garanties, mais aussi la commande publique¹⁴. Les mesures dans le domaine des marchés publics visent souvent les PME, dans une logique de « discrimination positive » ; cela est par exemple le cas en France, à travers l'article 26 de la loi de modernisation de l'économie, qui favorise l'accès des PME aux marchés publics axés sur l'innovation (OCDE, 2010a, p. 127-128). De même, les garanties d'emprunt visent en particulier à corriger les difficultés d'accès au crédit de la part des jeunes entreprises (OCDE, 2010a, p. 115). Au plan de l'UE, les aides accordées par les programmes-cadres en faveur de la recherche et du développement technologique (PCRDT) entrent en général dans cette catégorie des aides directes. Ces dernières constituent aussi l'essentiel des aides publiques à la R & D dans le cas d'un pays comme l'Allemagne¹⁵.

¹¹ Cf. OCDE (2008, p. 85-86).

¹² Depuis 2008, cette commission (Expertenkommission Forschung und Innovation, EFI) composée d'experts indépendants conseille régulièrement le gouvernement fédéral sur les questions de recherche et d'innovation et publie un rapport sur ce sujet chaque année depuis sa création.

¹³ « Le *financement public direct de la R-D* inclut les subventions, les prêts et la passation de marchés publics. *Le financement public indirect de la R-D* inclut les incitations fiscales comme les crédits d'impôt, les abattements fiscaux en faveur de la R-D, la réduction des impôts sur les salaires dans la R-D et cotisations sociales, et l'amortissement accéléré des actifs de R-D. » (OCDE, 2010b, p. 76).

¹⁴ Voir Edler (2009) et, concernant les mesures prises aux Pays-Bas et à l'échelle de la Commission européenne, OCDE (2008, p. 87).

¹⁵ À l'échelle de l'État fédéral, les principaux instruments d'aide publique aux entreprises, en matière de R & D, sont outre-Rhin la commande publique directe (« recherche sur commande », le plus souvent dans le domaine militaire), les aides directes à des projets dans le cadre de programmes thématiques, les aides sectorielles accordées par le ministère fédéral de l'Économie (BMW) dans le domaine de l'aviation civile. S'y ajoutent malgré tout des aides non liées à des technologies spécifiques : aides au personnel de R & D, aides à la création d'entreprises à forte intensité technologique, aides à la R & D dans les PME, aides à la R & D coopérative (coopération des entreprises entre elles ou bien entre les entreprises et les laboratoires publics de recherche), aides à l'innovation et au transfert technologique (Czarnitzki *et al.*, 2003, p. 19, ainsi que p. 21-22).

Encadré 2

**Exemple d'aides directes en faveur des PME :
le cas des bons pour l'innovation aux Pays-Bas et en Allemagne**

Certains pays ont introduit un système de bons pour l'innovation, qui consiste pour l'État à prendre en charge une part des dépenses des PME liées à des activités de conseil et qui incite ainsi ces entreprises à accroître leurs relations avec les laboratoires publics de recherche¹⁶.

Aux Pays-Bas, ce dispositif d'*Innovation Vouchers* est en place depuis l'année 2004 sur un mode expérimental et depuis 2006 sur une grande échelle. Il dispose d'un budget de 41 millions d'euros en 2010, avec au total 6 285 coupons à distribuer concernant des projets d'innovation associant les PME à des laboratoires publics de recherche et 2 000 coupons concernant des informations fournies par des entreprises de conseil privées. Ce dispositif néerlandais vise principalement à améliorer l'accès des PME aux connaissances produites par les organismes (publics) de recherche, à favoriser la constitution d'échanges de savoir durables entre les PME et les organismes de recherche et à inciter les pourvoyeurs de savoir (publics) à configurer leur offre davantage en fonction de la demande. Aux Pays-Bas, 90 % des quelque 16 000 PME ayant déjà eu recours à ce système estiment qu'il leur est utile. Des systèmes similaires existent dans d'autres pays européens, dont le Royaume-Uni, le Danemark et l'Autriche¹⁷.

En Allemagne, le ministère fédéral de l'Économie (BMW) a mis en place début mai 2010 un système comparable de bons pour l'innovation (*Innovationsgutscheine*). Ce dernier bénéficie aux entreprises employant jusqu'à 50 personnes ou réalisant un chiffre d'affaires inférieur ou égal à 10 millions d'euros ; il consiste pour le BMW à distribuer des bons permettant de couvrir la moitié des dépenses liées à des activités de conseil (évaluation du potentiel marchand d'une invention, recherche de partenaires, conseils en matière de gestion, mise en réseau avec des chercheurs d'organismes de recherche universitaires ou non) sous-traitées à une entreprise accréditée par le BMW, dans la limite d'un plafond de 12 000 euros. Le total de ce programme dispose d'un budget de cinq millions d'euros (Institut der deutschen Wirtschaft, 2010a, p. 6).

Le cas des aides indirectes

La catégorie des aides indirectes englobe les différentes modalités d'allègements d'impôts ou de charges sociales. En France, le principal dispositif allégeant les dépenses de R & D est le crédit d'impôt-recherche (CIR), qui consiste en une prime à l'investissement en R & D sous forme d'exonération fiscale. Dans des pays tels que la Belgique, l'Autriche ou la Pologne, l'aide indirecte s'applique sous forme d'abattement fiscal, tandis que le Royaume-Uni, le Danemark et la Finlande ont recours à des facilités d'amortissement¹⁸. En Belgique, la fiscalité favorise aussi certaines activités d'innovation allant au-delà des dépenses de R & D, en particulier dans le cas de l'allègement fiscal sur les revenus de brevets. En Allemagne, par contre, l'État fédéral a cessé en 1992 de proposer des avantages fiscaux à la R & D sous quelque forme que ce soit : abattement fiscal, crédit d'impôt ou facilités d'amortissement¹⁹. Outre ces aspects fiscaux, les pouvoirs publics ont dans certains pays mis en place des mesures allégeant les charges sociales pesant sur le personnel de R & D ; cela est notamment le cas en France, où cet allègement constitue depuis 2004 l'un des volets du statut de « jeune entreprise innovante » (JEI)²⁰.

¹⁶ Cf. OCDE (2008, p. 86). Pour d'autres exemples nationaux d'aides directes aux projets de R & D, voir *ibid.* (p. 77 et suiv.).

¹⁷ Cf. la présentation intitulée *The Innovation Voucher experience revised* (www.annualmeeting2010.insme.org/.../The%20Innovation%20Voucher%20experience_revised.pdf), ainsi que le document *Dutch innovation vouchers: important triggers for innovation*, en date du 12 juillet 2010 (<http://www.kvoucher.eu/938/news-documents/news/dutch-innovation-vouchers-important-triggers-for-innovation.html>).

¹⁸ Cf. Spengel (2009, p. 35). Pour d'autres exemples nationaux récents d'avantages fiscaux à la R & DR & D, voir OCDE (2008, p. 80-82), ainsi que Elschner *et al.* (2009).

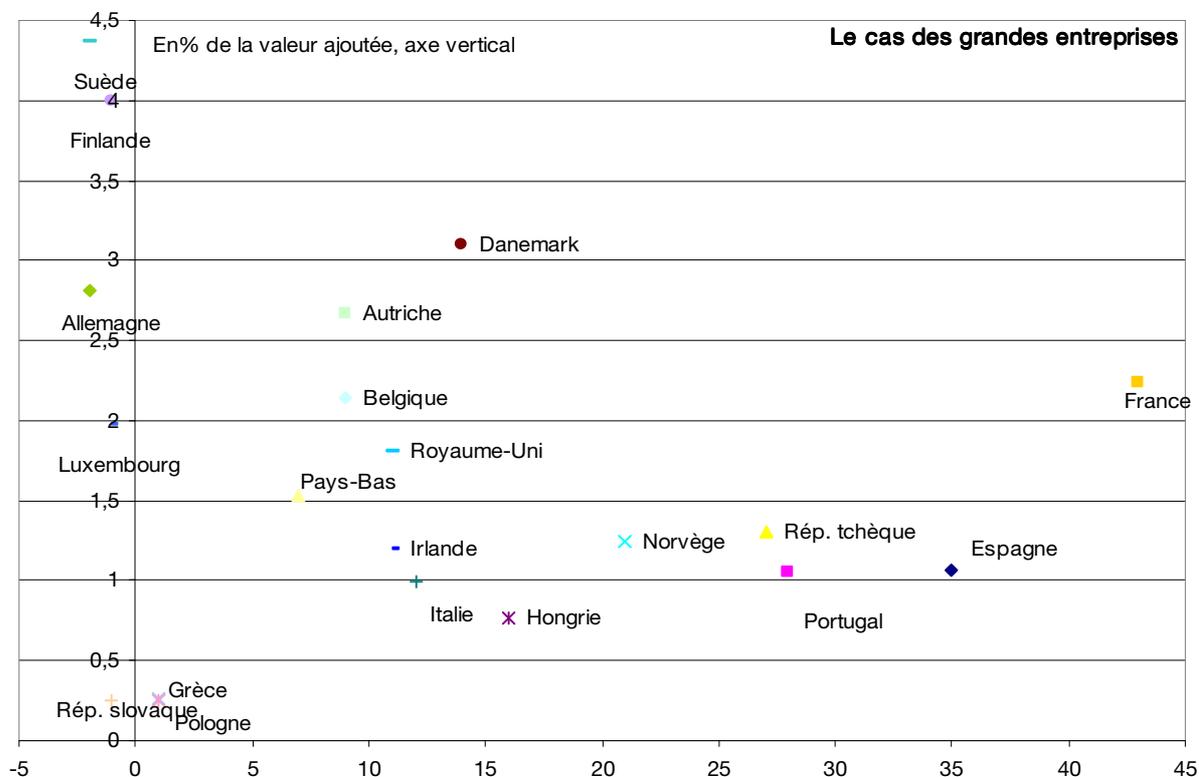
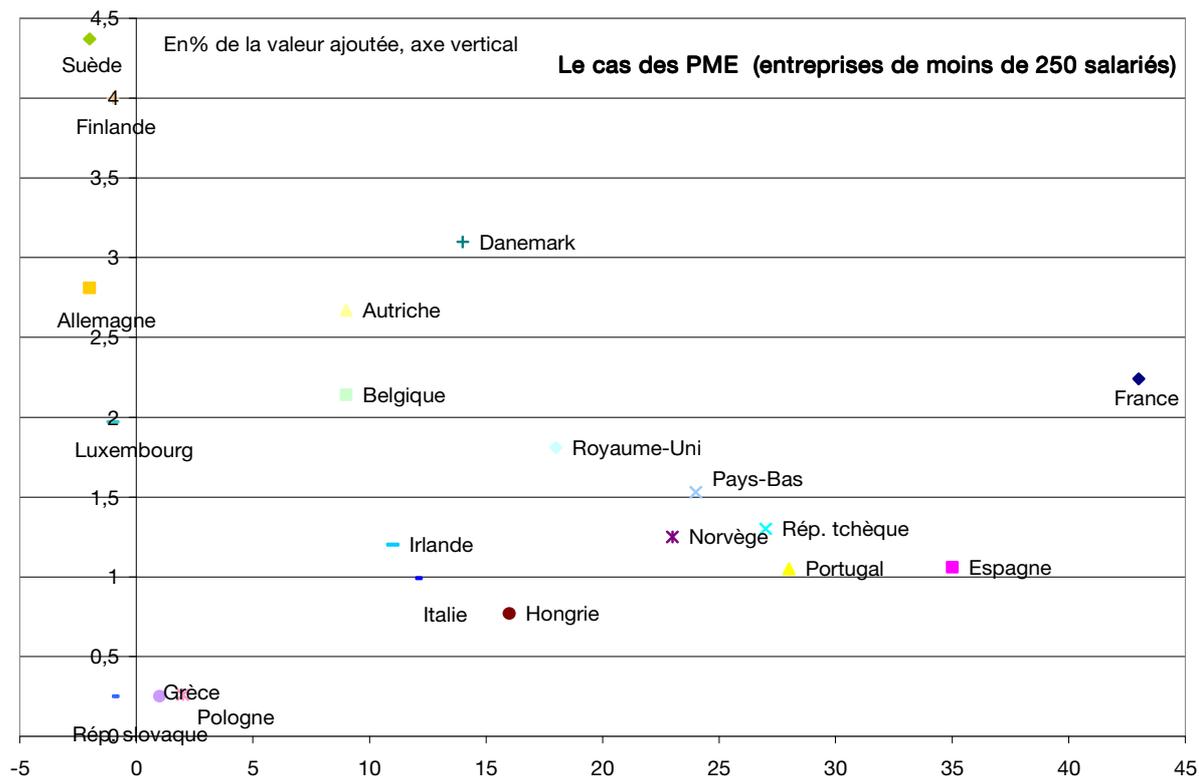
¹⁹ Cf. Czarnitzki *et al.* (2003, p. 19-20).

²⁰ Cf. OCDE (2010a, p. 108). Sur d'autres expérience nationales d'allègements de charges sociales pesant sur le personnel de R & D, voir OCDE (2008, p. 83).

La comparaison des systèmes d'avantages fiscaux octroyés à la R & D dans les différents pays de l'OCDE montre que le taux d'allègement effectif varie considérablement d'un pays à l'autre (graphique 6). Il en ressort qu'en Europe, c'est la France qui – depuis la réforme du CIR opérée en 2008 – offre les conditions les plus favorables aux entreprises, devant l'Espagne, le Portugal et la République tchèque. Les chiffres indiquent qu'à l'autre extrémité du classement, des pays tels que l'Allemagne, la Suède, le Luxembourg, la République slovaque et la Finlande se sont au contraire dotés d'un système fiscal plutôt neutre – voire légèrement discriminatoire – à l'égard des activités de R & D²¹. Les quatre pays de l'UE – à l'exception du Danemark – dans lesquels les entreprises effectuent le plus gros effort relatif de R & D – à savoir la Suède, la Finlande et l'Allemagne –, sont aussi ceux dans lesquels les avantages fiscaux à la R & D sont parmi les plus faibles. On ne peut cependant pas en conclure que ces allègements d'impôts seraient inefficaces là où ils existent. Si ces aides ne sont pas forcément suffisantes, à elles seules, pour garantir un effort élevé de R & D de la part des entreprises, elles peuvent en revanche être nécessaires, pour maintenir ou porter cet effort à un niveau donné. Un tel argument conduit d'ailleurs d'influents experts allemands à plaider pour l'introduction d'un tel dispositif dans leur pays (Institut der deutschen Wirtschaft, 2010b, p. 7).

²¹ Ainsi une entreprise qui y dépense un euro de R & D reçoit du fisc de un à deux centimes d'allègements en moins que ce qu'elle pourrait obtenir pour d'autres investissements.

Graphique 6 : Comparaison des avantages fiscaux octroyés à la R & D* et des dépenses intérieures de R & D des entreprises**



* Axe horizontal. ** Axe vertical Lecture du graphique : pour chaque euro dépensé en R & D, les entreprises ont reçu tant de centimes d'allègements en plus (+) ou en moins (-), par rapport à ce qu'elles auraient obtenu pour d'autres investissements. Données de l'OCDE. Sources : Institut der deutschen Wirtschaft (2010b) ; OCDE (2010b).

Le poids relatif croissant des aides indirectes, au sein des pays de l'OCDE

Au sein des pays de l'OCDE, une nette réorientation s'est opérée ces dernières années, avec un poids relatif décroissant des aides directes aux projets de R & D des entreprises et, en contrepartie, un poids relatif croissant des financements indirects. En moyenne, la part des aides gouvernementales directes dans le financement des dépenses de R & D des entreprises est ainsi passée de 11 % en 1995 à 7 % en 2005. De plus, ces dernières années le nombre de pays industriels recourant aux incitations fiscales s'est significativement accru. Les pays de l'OCDE qui proposent aux entreprises des avantages fiscaux à la R & D sont ainsi passés de 12 en 1995, à 18 en 2004 et 21 en 2008 et, au fil du temps, la plupart d'entre eux ont rendu leur offre plus généreuse²².

Depuis 2000, toutefois, cette évolution ne s'est pas faite au détriment des subventions directes, en termes absolus. En effet, plusieurs pays tels le Royaume-Uni, le Portugal, l'Espagne, la Pologne et la République tchèque ont plutôt choisi de renforcer ces deux modalités d'interventions publiques. Inversement, des pays à forte intensité technologique et dont l'« éco-système » d'innovation est favorable aux entreprises, tels que la Finlande, la Suède et l'Allemagne, ont un faible niveau tant d'incitations fiscales que de subventions directes (tableau 1).

Tableau 1 : Aides publiques à la R & D : un changement dans la pondération entre les subventions directes et les incitations fiscales

	1991	2000	2006
Importantes subventions directes et traitement fiscal défavorable	UK, IT, SE, DE	CZ, IT, PL	IT
Faibles subventions directes et traitement fiscal défavorable	BE, DK, EL, FI, HU, IE, NL, PT, JP	BE, DE, EL, FI, SE, UK	DE, EL, FI, SE
Faibles subventions directes et traitement fiscal favorable	AT	AT, DK, ES, FR, HU, IE, NL, PT, JP, US	AT, BE, DK, FR, HU, IE, NL, PT, JP
Fortes subventions directes et traitement fiscal favorable	ES, FR, US	Aucun pays	CZ, ES, PL, UK, US

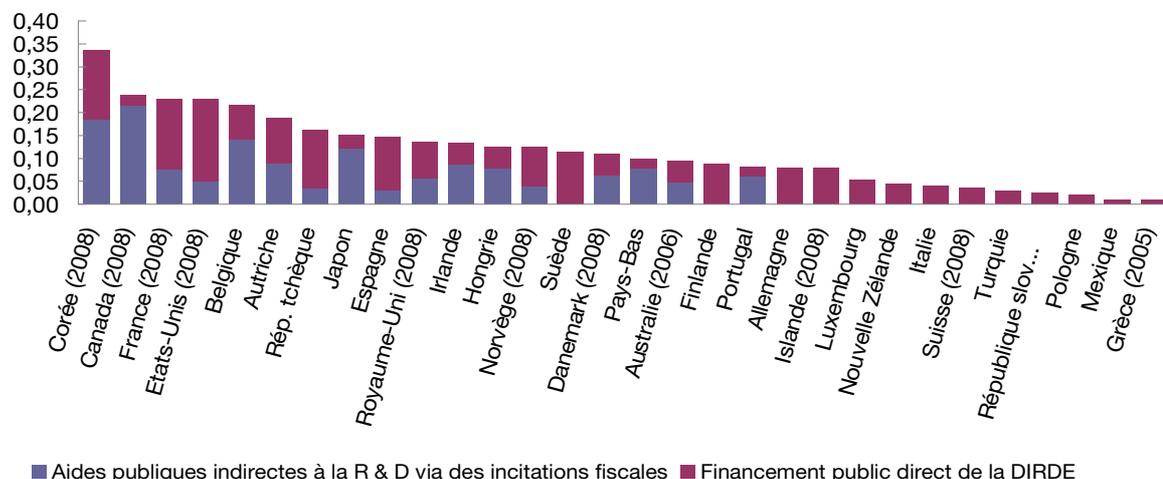
Source : Cerulli (2008, p. 21), d'après Warda (2006).

Le fait est qu'aujourd'hui, parmi les pays de l'OCDE offrant des aides publiques directes, une bonne douzaine d'entre eux ne proposent aucune aide indirecte (graphique 7).

²² Cf. OCDE (2010a, p. 113) et OCDE (2008, p. 80). De tels avantages fiscaux existent actuellement dans la majorité des pays de l'UE (Friedrich-Ebert-Stiftung/Berliner Forum 2009, p. 37). Si, en 2010, ils existent dans 24 des 31 pays de l'OCDE, l'Allemagne constitue l'un des rares grands pays industriels à ne pas en être doté (Institut der deutschen Wirtschaft, 2010b, p. 6).

Graphique 7 : Les aides publiques directes et indirectes à la R & D des entreprises*

En %



* 2007 ou dernière année disponible.

Source : OCDE (2010), d'après le questionnaire de janvier 2010 de l'OCDE sur les incitations fiscales à la R & D et la base de données Principaux indicateurs de la science et de la technologie, 2010.

En outre, il convient de noter qu'en réponse à la récente crise économique, près des deux tiers des pays de l'UE ont accru leurs aides publiques à la R & D. Les deux tiers d'entre eux ont pris des mesures sous forme d'aide directe (subventions, primes), tandis que les autres ont recouru aux allègements d'impôt (crédits d'impôt ou exemptions). Ainsi, la crise n'a pas modifié sensiblement la structure indirecte et directe des aides (Conte *et al.*, 2009, p. 48).

Tableau 2 : Les dispositifs publics en faveur de la R & D et de l'innovation

Conditions-cadres	Aides directes (commande publique, avances remboursables, prêts bonifiés, garanties, etc.)	Aides indirectes (allègements d'impôts ou de charges sociales)
<u>Cadre général</u> sur le plan <u>législatif</u> (ex. : lois en matière de développement durable, de bioéthique, etc.) et <u>réglementaire</u> (ex. : réglementation en matière de marchés publics innovants)	Aides directes à des projets dans le cadre de <u>priorités technologiques ou sectorielles</u> (« grands programmes », promotion de technologies-clés, etc.)	Crédit d'impôt (primes à l'investissement sous forme d'une déduction de la dette fiscale), facilités d'amortissement ou abattements fiscaux : <u>dispositifs allégeant les dépenses de R & D</u>
<u>Education, formation et développement du capital humain</u> (développement des compétences pour innover, attraction des talents étrangers, etc.)	<u>Commandes publiques directes</u> (recherche sur contrat), en particulier dans le domaine militaire	<u>Idem</u> concernant certaines activités d'innovation allant <u>au-delà des dépenses de R & D</u> (ex : en Belgique, l'allègement fiscal sur les revenus de brevets)
Mesures fiscales ou réglementaires concernant le système de <u>financement par les fonds d'investissement</u> (capital-risque, <i>private equity</i>)	Promotion de la <u>R & D partenariale</u> (projets de coopération et de mise en réseau) ; <u>soutien aux grappes d'activités</u> (<i>clusters</i>) innovantes	Allègements de <u>charges sociales pesant sur le personnel de R & D</u> (ex. : <i>via</i> le statut de « jeune entreprise innovante », en France)
<u>Normes techniques</u> (<i>standards</i>)	Aides directes dans le cadre de <u>politiques en faveur des PME ou ETI</u> : aides à la création d'entreprise, prise en charge par l'État d'une part des dépenses liées à certaines activités de conseil (bons pour l'innovation, aux Pays-Bas), etc.	
<u>Droit de la propriété intellectuelle</u> et promotion des <u>transferts des technologies</u>	Prise en charge par l'État d'une part des <u>dépenses liées à la propriété intellectuelle</u> (financement du premier dépôt de brevet pour certaines entreprises, systèmes d'assurance-litige, etc.)	
	Aides à l' <u>innovation dans les services</u>	

Source : synthèse de l'auteur

3. Les mérites et défauts relatifs des aides à la R & D

Quelles sont les performances de ces différentes formes d'aide publique à la R & D ? Pour en juger, il convient tout d'abord d'analyser leurs avantages et inconvénients respectifs, en examinant successivement les aides directes (3.1.) et les aides indirectes (3.2.).

3.1. Portée et limites des aides directes

De manière générale, l'un des principaux avantages potentiels des aides directes est de permettre un ciblage en faveur de secteurs prometteurs en terme de rendement social²³. Cela laisse cependant ouverte la question du bon dosage et en particulier du bon degré de sélectivité des aides (encadré 3). D'autres formes de ciblage existent, notamment en faveur des PME ou avec une priorité donnée au renforcement des relations public-privé (encadré 3). Inversement, les aides directes aux projets de R & D se voient souvent reprocher leurs coûts administratifs élevés, à la fois pour les demandeurs (rédaction de la demande, etc.) et pour les administrations publiques (mise en place d'appels d'offres, coûts de traitement des demandes, sélection, etc.). Le plus souvent, il manque d'éléments pour faire le bilan de ces avantages et inconvénients et évaluer précisément les effets de ces aides directes²⁴.

Encadré 3

Le ciblage des aides directes en Allemagne : un bilan controversé

En Allemagne, le système d'aide directe à la R & D comporte une dimension de ciblage qui ne fait pas l'unanimité et pour laquelle les critiques elles-mêmes sont parfois contradictoires. Cela vaut ainsi concernant le caractère sectoriel de ce ciblage. D'un côté, de nombreux experts estiment que ces aides directes sont insuffisamment ciblées et donc trop dispersées (Friedrich-Ebert-Stiftung/Berliner Forum 2009, p. 23). De l'autre – en particulier dans la mouvance des entreprises –, d'autres experts estiment que ce système d'aides bénéficie essentiellement à certains secteurs clés tels que les biotechnologies, les technologies de l'information et de la communication (TIC) ou les nanotechnologies, de sorte que de nombreuses entreprises d'autres secteurs s'en trouvent largement exclues. La probabilité qu'une entreprise sollicitant une aide directe publique à la R & D voie sa demande couronnée de succès est ainsi près de trois fois supérieure quand le demandeur fait partie des secteurs considérés comme clés et près de cinq fois plus élevée quand il entretient des contacts avec des universités ou des organismes de recherche (Institut der deutschen Wirtschaft, 2010b, p. 6).

Outre son caractère sectoriel, ce ciblage conduit également à privilégier les projets coopératifs. Dans le cas des aides aux PME²⁵, il implique d'exclure d'emblée les projets que telle ou telle entreprise singulière est en mesure de réaliser par elle-même, sans partenaires (Institut der deutschen Wirtschaft, 2009, p. 4). Certains experts allemands le déplorent donc. D'autres s'en félicitent au contraire, surtout concernant les aides directes aux projets coopératifs de R & D proposées par le ministère fédéral en charge de la Recherche (BMBF) : elles incitent fortement les organismes publics de recherche à s'engager dans des projets en partenariat avec des entreprises, de sorte que de tels projets comportent par construction une nette dimension de « transfert technologique ». En d'autres termes, ce type de système renforce les mécanismes de valorisation des résultats de la recherche publique, vis-à-vis des entreprises. Du point de vue des PME, le système allemand d'aides à la R & D est qualifié de trop complexe et requérant trop d'efforts à la fois pour l'établissement des demandes et pour le suivi des dossiers. Les obstacles bureaucratiques sont ainsi mis en avant par l'institut d'études économiques IW (Cologne), proche du patronat, et qui se réfère à une enquête menée au 4^e

²³ Cf. OCDE (2010a, p. 110).

²⁴ « Il faudrait disposer de plus d'informations pour mieux comprendre l'influence de l'aide directe à la R-D sur la performance des entreprises. » (OCDE, 2010b, p. 77). Dans le cas de l'Allemagne, Ketzler et Schäfer (2009, p. 773) estiment que les aides directes aux projets de R & D ont fait leur preuve et doivent être maintenues.

²⁵ En l'espèce, il s'agit tant de l'actuel programme ZIM que de ses prédécesseurs. En Allemagne, ce Programme central d'innovation pour les PME (ZIM), qui a démarré le 1^{er} juillet 2008, constitue le socle de l'action du ministère fédéral de l'Economie et de la Technologie (BMWi) en matière de soutien à la technologie accordé aux PME. Il est salué pour avoir mieux coordonné les différents programmes existants et, en ce sens, pour avoir réduit la complexité des aides à la recherche et à l'innovation (Friedrich-Ebert-Stiftung/Berliner Forum 2009, p. 36).

trimestre 2008 par la Fondation Bertelsmann auprès de quelque 2 500 PME (d'au moins 10 salariés) : plus d'une PME sur trois (37 %) déclare avoir renoncé à recourir aux aides publiques à la R & D en raison du trop gros effort qu'il leur semble nécessaire de fournir pour déposer une demande en ce sens.

Sources : Friedrich-Ebert-Stiftung/Berliner Forum (2009, p. 23, p. 32 et p. 36) ; Institut der deutschen Wirtschaft (2009, p. 4).

Toutefois, ces limites des aides directes peuvent être réduites, comme le montrent plusieurs préconisations récentes.

Limiter le risque de biais de sélection

L'un des problèmes posés par les aides directes est le risque de biais de sélection, dans la mesure où les aides en question peuvent avoir tendance à être attribuées aux entreprises les plus performantes *ex-ante*. Pour corriger ce problème, l'OCDE conseille de recourir à des instruments « plus respectueux du marché », afin d'éviter cet effet de « sélection des gagnants » (*picking the winners*). Au lieu d'accorder des soutiens à un certain profil d'entreprise (sans trop considérer les projets de R & D qu'elles souhaitent voir subventionner), il convient plutôt de favoriser, par une mise en concurrence, la sélection de projets porteurs du meilleur rendement social, c'est-à-dire les plus prometteurs²⁶.

Améliorer l'évaluation ex-ante des projets

Sachant que ces aides directes sont souvent attribuées à travers une procédure de mise en concurrence (appels d'offre, etc.), la plupart des travaux se focalisent sur l'évaluation *ex-post*. D'autres pointent cependant la nécessité d'affiner les procédures d'évaluation *ex-ante*, afin d'améliorer la façon dont les autorités publiques sélectionnent les projets que les entreprises leur soumettent. Dans la pratique, les agences concernées utilisent le plus souvent l'évaluation par avis d'experts ou par les pairs (*peer review*). Pourtant, si la méthode d'évaluation par les pairs est sans doute préférable pour l'évaluation *ex-ante* des projets et pour la résolution des problèmes d'asymétrie d'information, Duch-Brown *et al.* (2008, p. 13-14) montrent que sa supériorité n'est pas établie dans tous les cas.

Améliorer le mode d'attribution des fonds, ex-ante

L'évaluation *ex-ante* des aides directes à la R & D peut également se révéler perfectible dans le mode d'attribution des fonds. Cela vaut en particulier dans le cas des dispositifs d'avance remboursable tel qu'il en existe en Allemagne, au Royaume-Uni et aux États-Unis. L'inconvénient de ces dispositifs est que les décisions d'attribution reposent sur un classement des projets individuels et que les subventions sont alors allouées successivement, en partant des meilleurs projets, jusqu'à épuisement de l'enveloppe budgétaire. Comme le montrent Giebe *et al.* (2006), sur la base d'un test expérimental, ce mode d'attribution est sous-optimal et deux voies d'amélioration peuvent être proposées. L'une consiste à sélectionner les projets non pas sur la base d'un classement des projets individuels mais à partir d'un classement de l'ensemble des allocations, et l'autre revient à faire appel à une sorte de mécanisme d'enchère, pour conduire les demandeurs à révéler de l'information sur leurs vrais besoins de financement.

Garanties d'emprunt : réduire les asymétries informationnelles

Dans une perspective proche mais cette fois concernant plus précisément les dispositifs de garantie d'emprunt, l'OCDE recommande que les pouvoirs publics n'attribuent de telles garanties qu'en contrepartie du paiement par l'emprunteur d'une prime d'assurance, afin de réduire les problèmes d'antisélection et d'aléa moral²⁷.

²⁶ Cf. OCDE (2010a, p. 112).

²⁷ Cf. OCDE (2010a, p. 115). L'antisélection (*adverse selection*) correspond à une sélection qui engendre un résultat contraire au but recherché ; en l'espèce, le risque est d'aider les entreprises *a priori* les moins solvables. Le risque d'aléa moral (*moral hazard*) est le fait que l'entreprise bénéficiaire de la garantie publique se défasse abusivement sur les pouvoirs publics, par exemple en prenant des risques inconsidérés, qu'elle ne prendrait pas en l'absence de ladite garantie.

3.2. Avantages et inconvénients des avantages fiscaux en matière de R & D

Si l'on part de l'hypothèse que l'entreprise est *a priori* mieux placée que l'État pour effectuer les choix sectoriels et technologiques, l'un des aspects positifs des systèmes d'avantages fiscaux est leur neutralité à cet égard, car ils laissent aux entreprises le soin d'allouer elles-mêmes les fonds aux projets qui leur semblent les plus appropriés.

En outre, il apparaît que les outils fiscaux et parafiscaux agissent en général plus rapidement que les aides directes aux projets. L'étude de Guellec et Van Pottelsberghe (2000), qui porte sur 17 pays de l'OCDE sur la période 1981-1996, montre ainsi que les aides directes à la R & D n'exercent d'impact significativement positif qu'au bout d'un an ou deux, alors que les aides indirectes produisent leur effet de façon plus immédiate, dès la première année et l'année suivante. Pour les aides indirectes, cet effet de relativement court terme renvoie probablement au fait que les aides fiscales ne sont pas ciblées et n'ont donc guère d'incidence sur la répartition de l'effort de R & D, dont l'essentiel est généralement orienté plutôt vers le court terme²⁸. Inversement, les aides directes sont ciblées par les pouvoirs publics en direction d'un certain type de projets qui, la plupart du temps, impliquent de la recherche assez en amont, voire fondamentale ; *ipso facto*, les projets en question ne produisent le plus souvent leurs effets qu'au bout d'un certain nombre d'années (Guellec et Van Pottelsberghe, 2000, p. 13).

On peut aussi en conclure que le soutien à la R & D sous forme d'avantages fiscaux bénéficie plus vite et moyennant une moindre lourdeur bureaucratique aux entreprises qui n'accèdent pas aux aides directes²⁹. Dès lors et en particulier dans le cas des PME, les dispositifs d'avantage fiscal semblent préférables aux aides directes, plus coûteuses en termes administratifs³⁰. Pour le demandeur, une simple déclaration suffit en effet. L'OCDE n'en parle pas moins de « lourdeur de la charge administrative ». Dans certains pays, les crédits d'impôt à la R & D entraînent en effet des coûts de gestion, notamment pour le fisc, « pour par exemple identifier les activités de R-D donnant droit à ces crédits » (OCDE, 2010a, p. 113).

Plus encore, l'un des principaux désavantages des dispositifs d'avantage fiscal en matière de R & D est le risque d'effet d'aubaine³¹. « Par rapport aux subventions, (...) les mesures fiscales ne font pas l'objet d'un examen préalable des projets de recherche et posent, de ce fait, avec plus d'acuité le problème de l'effet d'aubaine. » (Duguet, 2008, p. 5). L'aide peut en effet bénéficier à des entreprises qui auraient de toute façon effectué des dépenses de R & D. C'est du reste en grande partie pour cette raison qu'il existe des systèmes de crédit impôt-recherche dans lesquels le soutien public ne porte pas sur le montant absolu (système dit « en volume ») de l'effort de R & D mais sur son éventuelle augmentation (système dit incrémental)³². Cela dit, le risque d'effet d'aubaine existe également – bien que potentiellement amoindri – avec les systèmes de crédit d'impôt dits progressifs ou incrimementaux³³.

Liée à ce risque d'effet d'aubaine, l'une des principales limites des dispositifs d'avantage fiscal est leur coût budgétaire élevé. En Allemagne, où les entreprises font en moyenne preuve d'une intensité technologique relativement élevée, le coût budgétaire se chiffrerait en milliards d'euros. Telle est la raison pour laquelle l'institut d'études économiques IW (Cologne) propose qu'un tel système d'avantages fiscaux, s'il devrait être (ré)introduit en Allemagne, comporte des taux d'aide différenciés selon la taille des entreprises, afin qu'il profite surtout aux entreprises de taille modeste³⁴. Du reste, les dispositifs de crédit d'impôt pour les activités de R & D existant dans plusieurs pays (Belgique, Canada, Norvège, Pays-Bas et Royaume-Uni) sont plus avantageux pour les PME, qui connaissent de plus grandes difficultés pour se faire financer par les banques ou d'autres investisseurs³⁵.

²⁸ Dans la plupart des pays de l'OCDE, la recherche fondamentale représente moins de 5 % des dépenses de R & D des entreprises.

²⁹ Cf. Institut der deutschen Wirtschaft (2010b, p. 6).

³⁰ Cf. OCDE (2010a, p. 114) et Friedrich-Ebert-Stiftung/Berliner Forum (2009, p. 23).

³¹ Ce risque est notamment souligné par Ketzler et Schäfer (2009).

³² Cf. Friedrich-Ebert-Stiftung/Berliner Forum (2009, p. 23 et p. 37).

³³ Cf. OCDE (2010a, p. 114), ainsi que Spengel (2009, p. 34).

³⁴ Cf. Institut der deutschen Wirtschaft (2009, p. 5). Dans son deuxième rapport annuel, la commission d'experts Recherche et Innovation s'est, elle aussi, prononcée en faveur de l'introduction en Allemagne d'un système de crédit d'impôt-recherche (ETI, 2009).

³⁵ Cf. OCDE (2010a, p. 108).

On peut aussi craindre que la multiplication et la montée en puissance des systèmes de crédits d'impôt-recherche s'inscrivent dans un processus de concurrence fiscale, à mesure que les pays concernés veulent accroître leur attractivité internationale à l'égard des activités de R & D des entreprises multinationales³⁶. Ce type de risque et de critique vaut cependant tout autant pour les aides directes. Enfin, l'OCDE mentionne aussi la difficulté à identifier et évaluer les effets des aides fiscales en faveur des activités de R & D³⁷, mais ce problème se pose aussi pour les aides directes.

Tableau 3 : Les avantages et inconvénients des aides directes et indirectes

	Avantages	Inconvénients
Aides directes	<ul style="list-style-type: none"> - Le ciblage permet notamment de mettre l'accent sur certains secteurs, certaines technologies, telle ou telle catégorie de taille d'entreprise (ex. : PME) ou sur certaines priorités (ex. : les relations avec les laboratoires publics) - Un type d'aide agissant en particulier sur la recherche à long terme 	<ul style="list-style-type: none"> - Le ciblage peut, selon les cas, être jugé trop ou pas assez sélectif, vis-à-vis de certains domaines, acteurs ou formes de R & D jugés plus ou moins prioritaires - Coût administratif, à la fois pour les administrations publiques et pour les demandeurs (obstacles bureaucratiques, délais importants) - Manque fréquent d'éléments pour évaluer précisément les effets de ces aides
Aides indirectes	<ul style="list-style-type: none"> - Dispositif potentiellement neutre en termes de répartition par secteurs ou domaines technologiques (l'entreprise est supposée mieux placée que l'État pour faire ce type de choix) - Prise d'effet rapide chez les bénéficiaires, d'où aussi des effets surtout sur la R & D à relativement court terme - Pour les pouvoirs publics et, surtout, pour les PME, des coûts administratifs moins lourds que pour les aides directes 	<ul style="list-style-type: none"> - Effets d'aubaine et coût budgétaire potentiellement élevé (surtout en cas de faible ciblage vers les PME) - Une charge administrative malgré tout non négligeable, notamment pour le fisc - Évaluation des effets relativement malaisée

Source : synthèse de l'auteur

Aides indirectes : le cas particulier des allègements de charges sociales pesant sur le personnel de R & D

Dans différents pays, les pouvoirs publics ont mis en place des mesures d'allègement des charges sociales sur le personnel de R & D. Ce type de dispositif a pour (principal) avantage d'être plus facile à contrôler et d'être moins facile à manipuler que les systèmes de soutien fondés sur les dépenses de R & D et donc sur les profits des entreprises. En outre, ce système contribue à aider les entreprises à stabiliser leur capital humain, ce qui peut être très important en particulier pour les jeunes entreprises qui peinent souvent à retenir leurs meilleurs talents, face à la concurrence de plus gros employeurs. Enfin, ce type de dispositif peut promouvoir les activités de recherche en amont, alors que les systèmes d'aide consistant à alléger les impôts sur les dépenses de R & D sont considérés comme profitant généralement plutôt aux activités de développement, en aval³⁸.

Cela conduit à souligner qu'il n'existe pas un instrument intrinsèquement supérieur aux autres mais une palette d'instruments plus ou moins adaptés, pour aider les firmes dans leur effort d'innovation. De fait, le choix de tel ou tel instrument dépend en grande partie des secteurs considérés et des modes d'innovation concernés (tableau 4).

³⁶ Cf. OCDE (2008, p. 80).

³⁷ Cf. OCDE (2010a, p. 113-114).

³⁸ Cf. OCDE (2008, p. 83).

Tableau 4 : Des instruments de politique publique à adapter aux besoins des secteurs concernés

Principal mode d'innovation	Cause des défaillances à combler	Secteurs typiques	Instrument approprié
Développement d'intrants (<i>inputs</i>) pour des secteurs utilisateurs (en aval)	PME confrontées à des coûts de transaction sur le marché financier ; risque associé aux nouvelles normes techniques ; appropriabilité limitée des technologies génériques	Logiciel, biens d'équipement, instruments	Soutien au capital-risque ; institutions d'intermédiation pour faciliter l'adoption de normes techniques
Application d'intrants développés dans les secteurs fournisseurs (en amont)	Entreprises de petite taille hésitant à réaliser des innovations potentiellement porteuses de substantielles économies d'échelle mais difficilement appropriables	Agriculture, biens de consommation	Institutions d'intermédiation de basse technologie pour faciliter les transferts technologiques
Développement de systèmes complexes	Coûts élevés, appropriabilité limitée (surtout pour les technologies d'infrastructure)	Aérospatial, construction électriques et électroniques, télécommunications/informatique, semi-conducteurs	R & D coopérative, subventions; institutions d'intermédiation pour faciliter le développement des technologies d'infrastructure
Application de technologies à fort contenu en science	Base cognitive située dans le secteur non marchand ; difficulté pour les créateurs à reconnaître les applications potentielles ou à communiquer efficacement les nouveaux développements aux utilisateurs potentiels	Biotechnologies, chimie, science des matériaux, industrie pharmaceutique	Institutions d'intermédiation de haute technologie pour faciliter la diffusion des avancées de la recherche fondamentale

Source : Martin et Scott (2000, p. 446)

4. L'efficacité propre des différents instruments d'aide publique

S'il est ainsi possible de comparer les avantages et inconvénients relatifs de ces catégories d'instruments d'aide publique au regard de telle ou telle considération, une véritable évaluation doit aussi prendre en compte les effets produits, de manière aussi systématique que possible. De ce point de vue, les performances des aides publiques en matière d'innovation peuvent être mesurées par rapport à différents types d'indicateurs. Le plus souvent, les travaux s'interrogent sur la capacité de ces aides à stimuler les dépenses de R & D privées.

D'un côté, ces aides peuvent en effet entraîner des effets positifs sur les dépenses de R & D privées, en réduisant leur coût et leur caractère risqué pour les entreprises. De l'autre, cependant, elles peuvent exercer des effets négatifs de diverses sortes :

- effet d'éviction lié au fait que ces aides publiques peuvent induire une hausse des prix (salaires des chercheurs, etc.) liés aux activités de R & D ;
- effet d'aubaine, c'est-à-dire de substitution, lorsque l'entreprise subventionnée se contente de financer sur des fonds publics des activités de R & D qu'elle aurait financées par elle-même, en l'absence d'aide publique ;
- effet de « distorsion allocative », lorsque les aides conduisent à orienter les entreprises sur des pistes sectorielles et technologiques moins prometteuses que celles auxquelles les seules forces du marché auraient conduit (Guellec et Van Pottelsberghe, 2000).

Pour évaluer l'importance de ces effets positifs et négatifs, il faut en principe pouvoir disposer de données sur les budgets de R & D des entreprises avant et après avoir perçu les aides. Comme de telles données sont rarement disponibles, les travaux économétriques réalisés s'efforcent le plus souvent de contourner cette difficulté.

Cela conduit à examiner successivement les effets des aides publiques à la R & D sur les dépenses de R & D privées, tels qu'ils ressortent des principales études économétriques (4.1.), puis les limites de ces évaluations économétriques et la nécessité d'élargir la perspective (4.2.).

4.1. Les effets sur la R & D privée : les résultats des principales études économétriques

Avant de parler d'efficacité, il faut évidemment s'entendre sur les objectifs visés. Dans l'exemple du crédit d'impôt-recherche (CIR) en France, les objectifs sont multiples : outre la hausse globale de la dépense intérieure de recherche et développement des entreprises (DIRDE), il s'agit aussi de renforcer l'attractivité du territoire français pour les activités de R & D, d'encourager les embauches de jeunes docteurs, et de favoriser les partenariats entre entreprises privées et organismes publics (Inspection générale des finances, 2010, p. 1).

Pour l'évaluation économétrique (*ex-post*) des effets des aides publiques à la R & D, tous instruments confondus, le critère étudié *le plus souvent* porte sur le nombre d'unités monétaires (en euro, dollar, etc.) dont l'aide publique accroît la valeur des dépenses privées, c'est-à-dire effectuées par les entreprises elles-mêmes. En d'autres termes, la question posée est alors : combien d'euros une entreprise dépense-t-elle en R & D pour un euro perçu sous forme d'aide publique à la R & D ? Quatre cas de figure principaux peuvent être considérés :

- un effet multiplicateur (« effet de levier ») lorsque la dépense privée induite est supérieure à l'aide publique perçue ;
- un effet purement additionnel dans le cas où la dépense privée induite est exactement égale à cette aide ;
- un effet d'éviction partiel lorsque la dépense privée induite est strictement inférieure à l'aide ;
- un effet d'éviction total lorsque la dépense privée induite est égale à 0.

L'évaluation économétrique des effets des aides publiques à la R & D : quelques éléments de méthode

Les modèles économétriques utilisés à cet effet sont variés. La typologie à laquelle recourt Cerulli (2008) fait ressortir les trois dimensions suivantes :

- un premier clivage concerne le type de spécification avec, d'un côté, les modèles structurels – issus directement de spécifications théoriques – et, de l'autre, les modèles non structurels – représentations de modèles théoriques mais sous une « forme réduite ». Dans certains cas, les travaux prennent en compte la nécessité d'introduire un contrefactuel dans l'analyse pour éviter le risque que les estimations réalisées ne soient biaisées³⁹ ;
- une seconde distinction porte sur le type de variable représentant les aides publiques, avec, d'un côté, les cas dans lesquels la variable est sous une forme continue – c'est-à-dire en niveau – et ceux

³⁹ L'approche contrefactuelle vise à quantifier ce que l'entreprise bénéficiaire aurait dépensé en R & D, si elle n'avait pas profité de ces aides.

utilisant une variable dite muette – c'est-à-dire sous forme binaire (opposition entre les entreprises bénéficiaires d'aides publiques et celles qui n'y recourent pas) ;
 – en troisième lieu, enfin, il s'agit du type de données utilisées, qui concernent soit un ensemble d'entreprises renseignées à une période donnée (données en coupe), soit un échantillon de firmes suivies sur plusieurs années (données de panel).

Tableau 5 : Modélisation des effets des aides publiques à la R & D : une typologie des principales approches économétriques

Méthode	Type de spécification		Type de base de données		Type de variable représentant les aides publiques		Exemples
	Modèle structurel	Forme réduite	Coupe transversale	Données de panel	Variable binaire	Variable continue	
MCO-FC		X	X			X	Lichtenberg (1987)
Appariement		X	X		X		Almus and Czarnitzki (2003)
Sélection	X		X		X		Busom (2000)
DID		X		X	X		Lach (2000)
VI	X		X			X	Wallsten (2000)

Notes :

MCO-FC : régression linéaire (moindres carrés ordinaires) fondée sur une fonction de contrôle. Appariement : modèles de *matching*. Sélection : modèle de sélection d'Heckman. DID: estimateur en termes de *difference-in-differences* (permet d'éliminer les effets fixes). VI : estimateur par variables instrumentales (doubles ou triples moindres carrés).

Source : adapté de Cerulli (2008, p. 16)

Les cas établissant un effet de levier

Finlande (Einiö, 2009)

Utilisant un échantillon de firmes implantées en Finlande sur la période 2000-2006, Einiö (2009) montre que, dans l'ensemble, les aides considérées (subventions directes et prêts à taux d'intérêt bonifié) ont suscité un supplément de R & D privée chez les entreprises subventionnées. Ainsi, *un euro d'aide aurait induit au moins 1,5 euro de R & D supplémentaire* permettant de conclure à la présence d'un effet de levier des aides directes publiques à la R & D pour les firmes innovantes en Finlande. Ce résultat est d'autant plus notable que l'auteur mentionne une enquête publiée en 2007 par la Tekes – l'agence centrale qui met en œuvre la politique technologique de la Finlande –, selon laquelle plus de 32 % des projets aidés auraient été réalisés même sans les aides publiques, sur la période 1999-2003⁴⁰.

Danemark (Bloch et Graversen, 2008)

Etudiant les entreprises danoises sur la période 1998-2005, Bloch et Graversen (2008) concluent que, dans l'ensemble des secteurs considérés (secteur manufacturier, commerce et autres services marchands), les aides publiques à la R & D exercent des effets significativement positifs sur les dépenses de R & D privées. L'élasticité serait d'environ 0,1 : *une hausse de 1 % de l'aide publique produirait un surcroît de 0,08 à 0,11 % pour les dépenses de R & D privées*. L'étude montre également qu'il n'existe pas de biais de sélection : l'efficacité de ces aides est globalement la même, selon qu'elle subventionne un plus grand nombre d'entreprises ou qu'elle subventionne davantage un nombre donné d'entreprises (Bloch et Graversen, 2008, p. 17).

⁴⁰ L'étude ajoute que ce chiffre sous-estime sans doute l'importance relative de tels effets d'aubaine, dès lors que nombre d'entreprises subventionnées hésitent à révéler publiquement ce type de comportement opportuniste, de crainte de voir se réduire à l'avenir les aides en question (Einiö, 2009, p. 14).

France (Duguet, 2008 ; Mulkay et Mairesse, 2004)

E. Duguet s'intéresse aux effets du crédit d'impôt recherche (CIR) – dans sa version antérieure à la réforme de 2008, c'est-à-dire en accroissement – sur les dépenses de R & D privées pour la période 1993-2003, à partir notamment des enquêtes du ministère de la Recherche. Sur la base d'une méthodologie « à la Rubin », il met en évidence un effet additionnel : dans l'ensemble, 1 euro de CIR débouche sur, au minimum, un peu plus d'un euro de R & D, au bout d'un an, ce qui revient à récuser la thèse de l'effet d'éviction. De leur côté, Mulkay et Mairesse (2004) chiffrent l'effet du crédit d'impôt-recherche sur la période 1983-1997. Ils concluent qu'un euro de CIR induit un surcroît annuel de dépenses de R & D d'au moins un euro à court terme et de 2 à 3,6 euros à long terme.

Allemagne (Hussinger, 2008)

Les travaux de K. Hussinger portent sur les aides directes à la R & D proposées en Allemagne par le ministère fédéral en charge de la Recherche, à partir des données de l'enquête annuelle sur l'innovation (Mannheim innovation panel – MIP), concernant le secteur manufacturier sur la période 1992-2000. Il en ressort qu'*un euro de ce type d'aide publique induit au moins un euro additionnel de dépenses de R & D privées*, ce qui revient à réfuter l'hypothèse d'un effet d'éviction des dépenses privées par les dépenses publiques. Selon l'étude, les aides publiques ont accru d'au moins 30 % les dépenses de R & D des entreprises ainsi subventionnées (Hussinger, 2008, p. 742).

Allemagne orientale (Almus et Czarnitzki, 2003)

Fondée sur les enquêtes annuelles du *Mannheim innovation panel* – la base de données utilisée pour le volet allemand de l'enquête communautaire sur l'innovation –, l'étude de M. Almus et D. Czarnitzki porte sur les entreprises implantées dans les régions est-allemandes et l'ensemble des aides publiques qui leur sont accordées par les pouvoirs publics à différents niveaux (UE, État fédéral et *Länder*). La principale question posée consiste à savoir si les aides publiques stimulent ou au contraire évincent les dépenses de R & D financées par le privé. La méthode utilisée revient à comparer les entreprises subventionnées avec un groupe de contrôle constitué d'entreprises non subventionnées. Or l'étude montre que les aides publiques exercent un effet positif significatif qui est en moyenne d'environ quatre points de pourcentage, relativement au chiffre d'affaires. Cela revient à dire qu'en moyenne, *une entreprise subventionnée réalisant un chiffre d'affaires de 100 000 euros réalise une dépense en R & D moindre de 4 000 euros, si elle ne participe à aucun programme public d'aide à la R & D* (Almus et Czarnitzki, 2003).

Israël (Lach, 2002)

À partir de données portant sur le secteur manufacturier en Israël pendant la période 1991-1995, S. Lach montre qu'*en moyenne, un dollar supplémentaire d'aide à la R & D apporté par le ministère israélien de l'Industrie et du Commerce accroît à long terme les dépenses de R & D financées par les entreprises de 41 cents* (soit une hausse totale des dépenses de R & D de 1,41 \$). L'ampleur de cet effet est jugée suffisante pour justifier l'existence de ce dispositif public mais moindre que ce qui est couramment attendu, à savoir un supplément d'un dollar de dépense privée pour chaque dollar public injecté. Cette situation est attribuée à deux phénomènes : premièrement, il existe des effets d'aubaine, lorsque l'entreprise touche l'aide publique pour des projets de R & D qu'elle aurait de toute façon lancés, même en l'absence de toute subvention ; en second lieu, le fait de percevoir des aides publiques conduit parfois les entreprises bénéficiaires à réviser à la baisse certains de leur projets de R & D qui, eux, ne bénéficient pas de subvention. En ce sens, les aides publiques à la R & D exercent en partie des effets d'éviction au détriment des dépenses privées.

Dix-sept pays de l'OCDE (Guellec et Van Pottelsberghe, 2000)

L'étude de D. Guellec et B. Van Pottelsberghe porte sur 17 pays de l'OCDE sur la période 1981-1996. Elle montre notamment que l'ensemble des aides à la R & D – qu'elles soient directes (primes ou commandes publiques) ou indirectes (allègements d'impôts ou de cotisations sociales) – a un effet significativement positif sur les dépenses de R & D privées, de sorte qu'en moyenne, *un dollar versé aux firmes par ce canal suscite un effet marginal de 0,70 dollar de dépenses de R & D privées, et donc se traduit par un effet total de 1,70 dollar sur l'ensemble des dépenses de R & D privées et publiques* (Guellec et Van Pottelsberghe, 2000, p. 13).

Les cas débouchant sur des résultats moins probants, voire négatifs

Union européenne (Cincera et al., 2009)

Sur la base d'une approche paramétrique de frontière stochastique (*Stochastic Frontier Analysis* – SFA), un travail macroéconométrique effectué à la demande de la Commission européenne montre qu'à l'échelle de l'ensemble de l'UE, il existe *un effet significativement positif des aides publiques à la R & D⁴¹ sur les dépenses de R & D financées par les entreprises*. Ce test conduit à exclure l'existence d'un effet de substitution des dépenses de R & D privées par les aides publiques (Cincera et al., 2009, p. 49). Les auteurs de cette étude, qui se fonde tant sur cette approche SFA que sur l'analyse non paramétrique dite d'enveloppement de données (*Data Envelopment Analysis* – DEA), estiment que leurs différents résultats sont largement convergents sur le point suivant : l'efficience

des aides publiques directes à la R & D diffère assez nettement d'un pays à l'autre, plutôt élevée dans un premier groupe de pays (Allemagne, Australie, Canada, États-Unis, Finlande, Japon, Nouvelle-Zélande, Pays-Bas, Singapour et Suisse), moyenne dans un deuxième groupe (Corée du Sud, Espagne, France, Hongrie, Italie, Norvège, Royaume-Uni et Suède) et plutôt faible dans un troisième groupe (Chine, Croatie, Israël, Lettonie, Pologne, République slovaque, République tchèque, Roumanie et Russie). Ces différences pourraient s'expliquer par la présence tantôt d'effets d'éviction (*crowding-out*) et tantôt, au contraire, d'effets de complémentarité (*crowding-in*) entre les aides publiques à la R & D et les dépenses de R & D sur fonds privés, compte tenu des caractéristiques propres aux différents pays considérés (Cincera et al., 2009, p. 70).

Chine (Hua et Xianping, 2006)

Au terme de leur étude des effets de l'ensemble des aides publiques à la R & D dans la province chinoise de Zhejiang, C. Hua et C. Xianping concluent que ces aides n'exercent *pas d'effet significatif* sur les dépenses de R & D des entreprises privées.

Espagne (Busom, 2000)

L'étude de I. Busom porte sur un échantillon d'entreprises situées en Espagne, ayant effectué des activités de R & D en 1988 et ayant à cette occasion perçu des fonds du CDTI, une agence du ministère espagnol de l'Industrie. Le modèle utilisé s'appuie sur un système d'équations simultanées. Il en ressort en particulier que les PME ont une plus grande probabilité d'obtenir une subvention que les grandes firmes, ce qui correspond probablement à l'un des objectifs poursuivis. En outre, *si les aides publiques induisent dans l'ensemble un surcroît de dépenses de R & D privées, un effet d'éviction intégral ne peut être exclu chez environ 30 % des entreprises subventionnées* (Busom, 2000).

États-Unis (Wallsten, 2000)

Enfin, l'étude de S. Wallsten porte sur les entreprises qui, aux États-Unis, perçoivent les aides publiques distribuées dans le cadre du programme SBIR (Small Business Innovation Research⁴²). Elle se fonde sur l'estimation d'un modèle à équations multiples. Elle montre que ce sont les plus grandes de ces entreprises et celles qui effectuent le plus de R & D qui captent le plus les aides mais sans effets significatifs sur leurs effectifs employés⁴³. De plus, il apparaît que *les aides évincent intégralement les dépenses de R & D financées par les entreprises elles-mêmes, c'est-à-dire à hauteur d'un dollar pour un dollar⁴⁴*. L'auteur n'exclut cependant pas l'hypothèse que les entreprises bénéficiaires auraient pu effectuer moins de R & D si elles n'avaient pas touché les aides en question.

En somme, des résultats contrastés dans l'ensemble

Dans l'ensemble, ces différents travaux économétriques débouchent sur des résultats contrastés. Si la majorité d'entre eux parviennent à montrer que les aides publiques entretiennent une relation de complémentarité avec les dépenses de R & D financées par les entreprises elles-mêmes, un certain nombre d'autres études débouchent cependant sur le résultat contraire, c'est-à-dire sur une relation

⁴¹ La variable explicative considérée (BERDBYGOV) porte sur l'ensemble des deniers publics finançant les dépenses de R & D engagées par les entreprises (données d'Eurostat et de l'OCDE).

⁴² Lancé en 1982, le programme SBIR joue un rôle pivot dans le soutien à la croissance des PME innovantes aux États-Unis.

⁴³ Comme l'auteur n'a de données de R & DR & D que pour les entreprises cotées en Bourse, il utilise ici l'emploi comme *proxy* (variable permettant d'approximer la variable réelle non observée).

⁴⁴ Ce résultat n'est cependant obtenu que pour le sous-échantillon (de faible taille) d'entreprises cotées en Bourse.

de substitution, au moins en partie (Garcia-Quevedo, 2004 ; Cerulli, 2008 ; Conte *et al.*, 2009, p. 37-38).

Tableau 6 : Les effets des aides publiques sur les dépenses de R & D : quelques résultats en résumé

Étude	Pays et période	Type d'aide publique	Effet d'un € d'aide publique sur le total de la dépense de R & D
Einiö (2009)	Finlande (2000-2006)	Ensemble des aides à la R & D (subventions directes et prêts à taux d'intérêt bonifié)	≥ 1,5 €
Duguet (2008)	France (1993-2003)	CIR avant la réforme de 2008, c'est-à-dire en accroissement et non en volume	≥ 1 € (au bout d'un an)
Hussinger (2008)	Allemagne (1992-2000)	Aides directes à la R & D (ministère fédéral de la Recherche)	≥ 1 €
Bloch et Graversen (2008)	Danemark (1998-2005)	Ensemble des aides à la R & D	De 1,08 € à 1,11 €
Hua et Xianping (2006)	Chine (province de Zhejiang)	Ensemble des aides publiques à la R & D	Pas significativement ≠ 0 € (probable effet d'éviction)
Mulkay et Mairesse (2004)	France (1983-1997)	CIR avant la réforme de 2008, c'est-à-dire en accroissement et non en volume	≥ 1 € à court terme ; de 2 à 3,6 € à long terme
Lach (2002)	Israël (1991-1995)	Aide à la R & D apportée par le Ministère de l'Industrie et du Commerce	1,41 \$ à long terme
Guellec et Van Pottelsberghe (2000)	17 pays de l'OCDE (1981-1996)	Ensemble des aides à la R & D directes ou indirectes	1,70 €
Wallsten (2000)	États-Unis	Aides dans le cadre du programme SBIR	0 € (effet d'éviction intégral)

Source : synthèse de l'auteur

4.2. À la recherche d'un bilan global, au-delà des évaluations économétriques

Il faut malgré tout rester conscient que ces différents travaux d'évaluation économétriques des aides publiques à la R & D présentent le plus souvent de sérieuses limites. Trois d'entre elles peuvent en particulier être soulignées.

Les limites de l'analyse contrefactuelle

L'une des raisons pour lesquelles il est difficile d'évaluer économétriquement les effets des aides publiques à la R & D est que ceux-ci s'exercent non seulement sur les bénéficiaires directs de ces aides mais aussi – notamment en raison des effets de report (*spillover effects*) liés à la diffusion du savoir – sur d'autres entreprises n'ayant pas perçu ces aides (Klette *et al.*, 2000). L'analyse contrefactuelle montre ici ses limites, puisqu'elle suppose l'absence d'effet sur les firmes qui n'ont pas reçu d'aides en matière de R & D.

Une difficulté à capter d'autres effets bénéfiques plus indirects

En outre, il est fréquent que les aides aux entreprises soient attribuées à partir d'appels d'offres et donc fassent intervenir une forme de concurrence. Il en découle que les entreprises sélectionnées

profitent aussi *ipso facto* d'un surcroît de réputation aux yeux des prêteurs, ce qui peut donc leur faire bénéficier de meilleures conditions de financement, comme il est expliqué dans OCDE (2010b, p. 112), sur la base des travaux de Takalo *et al.* (2007), ainsi que de Takalo et Tanayama (2010).

Les limites des équations sous forme réduite : une corrélation n'est pas une causalité

Si une équation sous forme réduite fait apparaître une corrélation entre les aides publiques et les dépenses de R & D privées, ce résultat peut tenir au fait que les aides stimulent la R & D mais il peut aussi s'expliquer par le fait que ce sont les entreprises qui font le plus de R & D qui reçoivent le plus d'aides. Il se peut aussi que d'autres facteurs exercent des effets à la fois sur la R & D et sur les aides publiques (problème d'endogénéité) (Wallsten, 2000).

Quel bilan global peut-on en tirer, y compris au vu d'autres critères de résultat ? Sachant que les dépenses de R & D constituent un moyen et non une fin en soi, une véritable évaluation doit aussi examiner les effets des aides publiques sur les performances des entreprises.

Le cas des aides directes à la R & D

Dans le cas des aides directes et malgré le fait qu'il manque en général d'éléments pour en évaluer précisément les effets⁴⁵, l'expérience et la comparaison internationale montrent au total que ces aides sont importantes pour leur capacité à promouvoir l'innovation, pourvu qu'elles soient allouées à partir de processus concurrentiels, en fonction du mérite relatif desdits projets et au vu de leur capacité à être bénéfique en termes d'intérêt général⁴⁶.

Le cas des aides indirectes à la R & D

Quant aux aides indirectes, une régression macroéconométrique effectuée à la demande de la Commission européenne parvient à la conclusion qu'à l'échelle de l'ensemble de l'UE, ces aides opèrent un effet significativement positif sur un ensemble d'indicateurs de résultat et ce, sur un double plan technologique (brevets) et scientifique (publications, citations) (Conte *et al.*, 2009, p. 35).

Au total, l'expérience et la comparaison internationale montrent que les avantages fiscaux en matière de R & D peuvent contribuer à engendrer des efforts supplémentaires de R & D de la part du secteur privé, à condition que ces dispositifs soient bien conçus⁴⁷.

⁴⁵ « Il faudrait disposer de plus d'informations pour mieux comprendre l'influence de l'aide directe à la R-D sur la performance des entreprises. » (OCDE, 2010b, p. 77).

⁴⁶ Cf. OCDE (2008, p. 77).

⁴⁷ Cf. OCDE (2008, p. 77).

Encadré 4

Le CIR en France après la réforme de 2008

Créé en 1982 et mis en œuvre pour la première fois en 1983, le Crédit d'impôt-recherche (CIR) a été réformé maintes fois par la suite. La dernière réforme, introduite en 2008, a en particulier consisté à dé plafonner le CIR, à supprimer la part dite « en accroissement » (composante incrémentale) existant dans le dispositif antérieur et à tripler la part dite « en volume ». L'objectif principal de cette réforme a été double : d'une part, de simplifier le dispositif et permettre ainsi aux entreprises d'en anticiper plus facilement les effets ; d'autre part, de le rendre plus attractif, en particulier afin que les entreprises choisissent de localiser en France plutôt qu'ailleurs leurs investissements comportant une dimension de R & D, dans un contexte où un nombre croissant de pays aident fiscalement la R & D.

Cahu *et al.* (2009) se sont livrés à un exercice de prospective « toutes choses égales par ailleurs », par rapport à un scénario de référence en l'absence de réforme, pour en chiffrer les effets macroéconomiques. Selon ce chiffrage, les effets induits à l'horizon 2020 seraient une hausse de la dépense de R & D privée comprise entre 0,13 et 0,33 point de PIB et une progression du niveau d'activité en France située entre 0,3 % et 0,6 %⁴⁸. Compte tenu des risques induits de hausse salariale chez le personnel de R & D, cela suppose que le secteur privé accroisse ses recrutements nets de chercheurs de 25 000 personnes sur l'ensemble de la période 2008-2020, soit une augmentation d'un quart par rapport au stock actuel de chercheurs en entreprise. Ce chiffrage dépend de la valeur retenue pour les élasticités de la dépense privée au coût de la R & D, avec *un effet de levier supposé compris entre 1 et 2*. Le côté bas de la fourchette correspond à l'hypothèse d'un pur effet d'addition, selon laquelle un euro supplémentaire de CIR bénéficiant aux entreprises leur permet de dépenser elles-mêmes la même somme sur une période de deux ans (0,5 euro en $t + 1$ et autant en $t + 2$). Cette hypothèse, considérée comme la plus prudente, se fonde sur l'étude de Duguet (2008). Le côté haut de la fourchette, quant à lui, est considéré comme « le plus pertinent » : il suppose, en plus de ce pur effet d'addition, un effet de levier dans lequel un euro supplémentaire de CIR débouche de surcroît sur 0,2 € de dépenses induites chaque année pendant cinq ans (soit au total plus 0,7 € en $t + 1$ comme en $t + 2$ et enfin 0,2 € chaque année de $t + 3$ à $t + 5$). Cet effet à plus long terme se fonde lui-même sur l'estimation effectuée par Mulkay et Mairesse (2004) concernant la période 1983-1997, et qui conclut qu'un euro de CIR supplémentaire chaque année induit à long terme un surcroît annuel de dépenses de R & D de 2 à 3,6 euros, de la part des entreprises. Cahu *et al.* (2009) retiennent plutôt la borne basse (une valeur de 2) de cet effet de levier, compte tenu d'autres travaux existants concernant d'autres pays (*op. cit.*, p. 319-321).

Le Conseil des prélèvements obligatoires des entreprises de la Cour des comptes s'est pour sa part interrogé sur l'efficacité de l'effort public croissant en matière de R & D, s'agissant du CIR (Cour des comptes, 2009). À ce sujet, la question principale est sans doute celle de l'effet de levier : le multiplicateur, à la marge, se maintient-il lorsque le taux d'aide est relevé, comme cela a été le cas en 2008 ? Or il est encore trop tôt pour en juger, dans le cas de la France. L'évaluation économétrique des effets du CIR, dans sa nouvelle configuration, ne pourra être réalisée qu'en 2013, lorsqu'il existera au moins trois années de mise en œuvre – à supposer bien évidemment que le dispositif n'ait pas été modifié entre-temps⁴⁹.

5. La nécessité d'une approche intégrée de la politique d'innovation

En effet, l'évaluation des aides publiques à la R & D doit être replacée dans un cadre plus global. Comme l'expliquent Cincera *et al.* (2009, p. 10 et p. 78), juger du succès, pour tel ou tel pays, d'un ensemble d'instruments (*policy mix*) d'aide à la R & D ne peut se faire à partir seulement d'une approche macroéconomique. Il est également nécessaire de considérer en détail les dispositifs de politique publique mis en place, la composition sectorielle de l'économie des pays considérés, la façon dont le secteur public peut s'occuper de tel ou tel domaine technologique en fonction de telle

⁴⁸ « [La] réforme devrait induire un surcroît de PIB de 0,6 point au bout de quinze ans, ce qui signifie que chaque euro dépensé par l'État sous forme de CIR se traduirait par une augmentation du PIB de 4,5 euros à long terme. » (Cahu *et al.*, 2009, p. 334).

⁴⁹ Cf. Inspection générale des finances (2010, p. 20-21 et p. 39-40).

ou telle spécialisation nationale, ainsi que la manière plus ou moins réussie (*match or mismatch*) dont s'articulent la R & D du secteur public et celle des entreprises.

Le lien entre aides directes et avantages fiscaux : complémentarité ou substitution ?

Il s'agit de savoir s'il convient d'accorder plutôt des aides directes ou des avantages fiscaux. Or l'expérience française donne à penser que les aides directes à la R & D et les avantages fiscaux de type CIR sont complémentaires, dans la mesure où les bénéficiaires des premières sont en grande partie autres que les bénéficiaires des seconds, qui sont en général de plus petite taille⁵⁰. En Allemagne, de nombreux experts estiment que ces deux types de dispositifs sont aussi importants l'un que l'autre et sont complémentaires, dès lors qu'ils poursuivent des objectifs différents⁵¹. En d'autres termes, les avantages fiscaux ne sauraient remplacer les aides directes et la meilleure formule serait une combinaison des deux⁵². Au vu de l'expérience de plusieurs pays européens, l'idée qui prédomine est ainsi qu'une combinaison d'aides directes aux projets et d'avantages fiscaux est de nature à accroître l'attractivité du pays concerné⁵³ et le développement de technologies de pointe⁵⁴.

Dans le cas du Canada, Bérubé et Mohnen (2009) confirment cette idée de complémentarité entre aides directes à la R & D et aides indirectes. Étudiant le secteur manufacturier canadien sur la période 2002-2004, ils comparent les entreprises qui perçoivent à la fois les aides directes et les aides indirectes avec celles qui ne touchent que le crédit d'impôt-recherche. Ils en concluent que les premières sont significativement plus innovantes que les secondes : non seulement elles débouchent sur un plus grand nombre d'innovations (notamment des produits ou procédés nouveaux pour le marché mondial) mais aussi elles ont plus de succès dans la mise sur le marché de ces innovations.

Ce diagnostic en termes de complémentarité ne va cependant pas de soi. Cela est bien montré par l'étude empirique de Guellec et Van Pottelsberghe (2000), qui porte sur 17 pays de l'OCDE et sur la période 1981-1996, et qui souligne elle aussi le rôle important des interactions entre ces différents instruments. Se demandant si ces derniers se renforcent mutuellement ou au contraire s'ils se neutralisent en partie, elle parvient à la conclusion que les aides directes et les aides indirectes sont dans l'ensemble dans une relation non pas de complémentarité mais de substitution. Elle montre ainsi que, toutes choses égales par ailleurs, accroître les aides directes aux projets de R & D revient à réduire l'effet stimulant des aides indirectes (incitations fiscales) et réciproquement. Dès lors, il est sous-optimal de ne pas tenir compte de tels liens d'interdépendance. L'existence de ces interactions fortes entre les différents instruments d'aide publique à la R & D conduit à souligner la nécessité d'une approche intégrée de la politique d'innovation⁵⁵.

Entre les aides directes et les aides indirectes, le curseur doit en effet être placé différemment selon les besoins et les atouts spécifiques des pays considérés (Conte *et al.*, 2009, p. 49), de même que selon les objectifs poursuivis, notamment au regard du clivage entre la recherche amont à long terme et la R & D de plus court terme⁵⁶.

⁵⁰ Cf. Duguet (2008, p. 30).

⁵¹ Cf. Friedrich-Ebert-Stiftung/Berliner Forum (2009, p. 22-23), ainsi que Ketzler et Schäfer (2009, p. 782) et Spengel (2009, p. 34).

⁵² Cf. Institut der deutschen Wirtschaft (2010b, p. 7).

⁵³ Dans le cas de la France, le CIR est parfois présenté comme « un atout maître » en matière d'attractivité. Il est précisé que le CIR peut être combiné à d'autres types d'aides publiques à l'innovation tels la prime à l'aménagement du territoire pour la R & D et l'innovation (PAT RDI), les soutiens dans le cadre des pôles de compétitivité *via* le Fonds unique interministériel (FUI), ou encore les aides européennes (le PCRD, le programme « Life + » concernant l'environnement, le programme pour l'innovation et la compétitivité (CIP), etc.). Cf. le billet intitulé « Fiscalité et aides publiques font pencher la balance du côté de la France », mis en ligne le 2 juin 2010 sur le blog de l'AFII <http://blogs.afii.fr/tag/innovation/>

⁵⁴ Cf. Institut der deutschen Wirtschaft (2010b, p. 6).

⁵⁵ Cf. Guellec et Van Pottelsberghe (2000, p. 17-18).

⁵⁶ « L'équilibre optimal entre soutien direct et indirect à la R-D varie d'un pays à l'autre, car chaque instrument est destiné à remédier à des défaillances du marché différentes et ne stimule pas le même type de R-D. A titre d'exemple, les crédits d'impôt encouragent surtout la recherche appliquée à court terme alors que les subventions directes influent davantage sur la recherche à long terme. » (OCDE, 2010b, p. 76).

Prendre en compte les effets dans la durée et les différents niveaux géographiques

Or jusqu'à présent, les études ont trop négligé d'aborder un aspect crucial pour apprécier les effets de long terme des aides publiques à la R & D, à savoir la dimension dynamique de ces aides. Sachant que les activités de R & D ne produisent pleinement leurs effets que dans la durée et seulement au bout d'un certain temps, les pouvoirs publics seraient bien inspirés à l'avenir d'adopter un horizon de plus long terme, au lieu de s'efforcer d'évaluer des impacts à court terme. Faute de se fonder sur des travaux économétriques prenant en compte ces effets dynamiques, le travail d'évaluation dans ce domaine risque de rester peu prédictif et de faible valeur pour les politiques publiques, comme l'explique Cerulli (2008, p. 43).

À cet égard, comme le montre l'étude de Guellec et Van Pottelsberghe (2000, p. 17-18), les aides publiques à la R & D – qu'il s'agisse d'aides directes ou d'instruments fiscaux – se révèlent plus efficaces lorsqu'elles sont stables dans le temps⁵⁷. L'explication avancée est que, comme les investissements en R & D requièrent un engagement à long terme et impliquent d'importants coûts irrécupérables (*sunk costs*), ils sont plutôt sensibles à l'incertitude, y compris de la part des aides publiques. De ce fait, les entreprises sont souvent réticentes à effectuer des dépenses supplémentaires en R & D quand elles n'anticipent pas une durabilité suffisante du soutien gouvernemental. Les auteurs en concluent qu'une aide publique à la R & D, quelle qu'elle soit, est plus efficace lorsqu'elle s'intègre dans un cadre stable à long terme.

Ce type d'approche permet de mieux savoir comment les différents instruments de la politique d'innovation non seulement s'articulent dans le temps, mais aussi interagissent entre eux : en effet, il s'agit d'apprécier s'il s'agit de lien de complémentarité ou de substitution. Pour évaluer ces politiques publiques, il importe d'analyser aussi les interactions entre les différents niveaux dans l'espace : national, régional et supranational (notamment au plan européen) (Cincera *et al.*, 2009, p. 78).

Pour mieux évaluer, mieux prendre en compte la complexité des mécanismes sous-jacents

En outre, comme le souligne Cerulli (2008, p. 43), la majorité des travaux ignore ou néglige la complexité des mécanismes sous-jacents au fonctionnement des programmes d'aide à la R & D : les stratégies d'investissement des entreprises, la structure des marchés⁵⁸, l'environnement macroéconomique, les facteurs institutionnels et culturels, etc. Prendre en compte ces aspects serait indispensable pour renforcer l'efficacité des aides publiques à la R & D⁵⁹. Sachant que les dépenses de R & D constituent un moyen et non une fin en soi, il convient aussi d'approfondir l'analyse des liens avec les performances des entreprises. En outre, il faut étudier les effets de report (*spillovers*) découlant des aides à la R & D, dans la mesure où leur existence conduit à sous-estimer la portée des aides en question, lorsque la méthodologie repose sur l'analyse contrefactuelle. Enfin, améliorer les travaux d'évaluation suppose de disposer de meilleures données, notamment – du côté des entreprises – sur la qualité des projets concernés et – du côté des pouvoirs publics – sur l'ampleur des aides (données en niveau), ainsi que sur les objectifs mêmes de ces politiques publiques.

Mieux articuler les instruments entre eux et par rapport aux autres politiques publiques

Si les instruments de la politique d'innovation doivent être mieux articulés entre eux, ils doivent l'être aussi vis-à-vis d'autres politiques publiques. À titre d'exemple, l'analyse comparative des divers instruments de politique économique susceptibles de promouvoir les investissements directs étrangers (IDE) intensifs en R & D en Espagne et en Irlande montre surtout qu'une politique efficace dans ce domaine passe par une meilleure articulation entre la politique générale d'innovation et celle de promotion des IDE, deux dimensions qui ont été traditionnellement gérées de façon plutôt séparée. En outre, il en ressort que les agences en charge de la promotion des IDE intensifs en R & D seraient bien avisées d'orienter davantage leur offre de service dans une optique d'ancrage territorial

⁵⁷ De même, Fisher *et al.* (2009, p. 12) recommandent de maintenir une certaine continuité des instruments d'aide : d'importants changements accroissent souvent le coût administratif des aides sans produire d'effets bénéfiques probants.

⁵⁸ Le rôle de la structure sectorielle est souligné notamment par Beffa (2005), ainsi que par Falk et Leo (2006).

⁵⁹ Plutôt que de modifier de façon générale telle catégorie d'aides, il est selon Fisher *et al.* (2009, p. 12) préférable d'accorder une plus grande attention aux besoins exprimés dans les différents domaines thématiques considérés et dans les marchés qui leurs sont associés.

— et pas seulement d'attraction de nouveaux investisseurs —, dès lors que ce type d'IDE prend son sens dans la durée et ne saurait guère produire d'effet à court terme (Guimón, 2009).

De même, l'expérience montre qu'au sein des pays de l'UE, il peut y avoir un décalage fâcheux entre, d'une part, les besoins des entreprises en matière de ressources humaines et, d'autre part, la qualification de la main-d'œuvre, ce qui constitue un défi pour les politiques d'éducation et de formation. Plus fondamentalement, cela conduit à plaider pour une approche plus systémique des politiques de R & D, d'éducation et d'innovation (Conte *et al.*, 2009, p. 49).

Cela conduit au fond à souligner qu'une « bonne » politique en matière de R & D et d'innovation ne se résume pas — loin s'en faut — à une série d'instruments ou de mesures et à une évaluation d'effets « toutes choses égales par ailleurs ». Un système d'innovation performant est aussi — et sans doute surtout — un dispositif non seulement cohérent mais aussi porteur de synergies entre des organisations et des institutions situées sur un territoire donné. Autant dire qu'il ne suffit pas de mettre en relation des impulsions (*inputs*) et des résultats (*ouputs*). Il convient au moins autant de raisonner en termes de mode d'organisation, d'incitations et de gouvernance, au sein d'un ensemble de territoires. La notion d'« éco-systèmes » d'innovation traduit cette vision plus « biologique » de l'innovation. De plus, les performances de telles politiques ne s'apprécient pas de façon isolée et statique, en un point donné du temps mais de façon globale et en dynamique, le long d'une trajectoire de développement.

Schématiquement, une opposition se dessine ainsi entre, d'un côté, une vision « presse-bouton », en termes de catalogue de mesures ou d'instruments à actionner, et, de l'autre, une vision holiste et en termes de régulation. Les pratiques fondées sur l'approche du premier type font preuve de beaucoup de réactivité mais tendent à manquer de cohérence et de suite dans les idées, du fait d'une pratique trop discrétionnaire, *via* des réformes trop récurrentes et mal reliées entre elles. Inversement, les politiques d'innovation s'inspirant d'une approche systémique débouchent *a priori* sur des résultats plus réguliers, grâce à des effets d'apprentissage et de réglage progressif, et du fait d'une vision plus stratégique.

Tableau 7 : Évaluation des politiques d'innovation : une opposition schématique entre deux types de grilles de lecture et de pratiques

	Approche discrétionnaire, en termes d'instruments isolés	Approche systémique, en termes de régulation d'ensemble
Conception de l'innovation elle-même	L'innovation comme boîte noire ; une conception linéaire	L'innovation comme processus systémique
Type de performance appréhendé	Performances en termes statiques	Performances en termes dynamiques
Mode d'évaluation des performances	Analyse du rapport entre des impulsions (<i>inputs</i>) et des résultats (<i>ouputs</i>) (ou analyse coûts/avantages), en un point du temps, « toutes choses égales par ailleurs »	Performance globale du système, dans la durée, compte tenu de l'ensemble des interactions mises en jeu
Vision sous-jacente de la politique d'innovation	Vision « presse-bouton » et <i>stop and go</i> , en termes de catalogue de mesures ou d'instruments à actionner ou suspendre	Vision holiste et en termes de régulation : mode d'organisation, incitations et gouvernance
Avantages et inconvénients de pratiques de la politique d'innovation fondées sur une telle approche	Manque de cohérence et de suite dans les idées, du fait de réformes trop récurrentes et mal reliées entre elles. Grande réactivité mais manque de vision stratégique	Plus grande régularité <i>a priori</i> (effets d'apprentissage et de réglage progressif). Plus grande prévisibilité, du point de vue des entreprises

Source : synthèse de l'auteur

Conclusion

En matière de R & D et d'innovation, ce passage en revue des principaux travaux récents consacrés à l'évaluation des aides publiques aux entreprises fait ressortir au moins autant de questions que de résultats. Le bien-fondé de ces aides publiques n'est le plus souvent pas contesté. Cela dit, la comparaison internationale menée au sein des pays de l'OCDE montre que, depuis une quinzaine d'années, la part financée par l'État dans les dépenses intérieures de R & D des entreprises (DIRD) a dans l'ensemble diminué. Dans le même temps, l'effort global en faveur de la R & D – à en juger par le rapport (DIRD) sur PIB – s'est le plus souvent accru, et ce sont principalement les entreprises qui ont effectué ce supplément de dépenses. Cela peut donner à penser que ces dernières années, l'efficacité des aides publiques s'est plutôt accrue.

En tout cas, la plupart des évaluations économétriques montrent que les aides publiques à la R & D ont entraîné non pas une éviction des dépenses de R & D privées (effet de substitution) mais un montant de dépense privée soit équivalent (pur effet additif), soit plus important encore (effet de levier). Au-delà, certains travaux montrent que certaines aides à la R & D – en particulier *via* la fiscalité – ont exercé un effet significativement positif sur les performances des entreprises en termes technologiques (brevets) et scientifiques (publications, citations). Cela dit, les limites de ces évaluations économétriques ne sauraient être oubliées : la pertinence de l'analyse contrefactuelle est limitée par l'existence d'effets de report (*spillover effects*) liés à la diffusion du savoir, certains effets indirects sont difficiles à capter, certaines relations de causalité sont difficiles à établir (problèmes d'endogénéité) ; enfin, les données disponibles ne permettent le plus souvent de mesurer que des effets en un point du temps et non dans la durée, etc.

Plus encore, l'expérience montre que les instruments d'aide publique disponibles sont très variés, dès lors qu'ils doivent être adaptés aux besoins et caractéristiques des entreprises considérées (taille, appartenance sectorielle, etc.) ou aux objectifs visés en termes d'horizon temporel (recherche en amont *versus* R & D à plus court terme). Cette diversité limite aussi la capacité à transposer d'un pays à l'autre des solutions adoptées dans des contextes spécifiques. Cela vaut en particulier pour le dosage entre aides directes à la R & D (primes, avances remboursables, prêts bonifiés, garanties, commande publique) et aides indirectes (allègements d'impôts ou de charges sociales).

Certes, quelques enseignements utiles peuvent être tirés, dont l'idée que les aides publiques sont en général plus efficaces quand elles s'intègrent dans un cadre relativement stable, dans la durée. De même, et cette fois dans le cas particulier des aides directes, le risque de « sélection des gagnants » (*picking the winners*) peut être réduit par des méthodes de mise en concurrence, le mode d'attribution des fonds et l'évaluation *ex ante* des projets peuvent être améliorés, etc. D'autres difficultés n'en subsistent pas moins : effets d'aubaine, lourdeurs administratives, évaluation malaisée, etc.

D'autres questions fondamentales subsistent. Faut-il subventionner l'innovation en aidant les entreprises elles-mêmes ou bien est-il préférable de renforcer les opérateurs de capital-risque et autres fonds d'investissement (*private equity*), *via* des mesures fiscales ou réglementaires appropriées ? Autre questionnement en termes de coût d'opportunité : les sommes allouées aux entreprises pour les inciter à renforcer leur effort de R & D n'auraient-elles pas eu parfois un meilleur rendement social si elles avaient été affectées à d'autres destinataires tels que les universités ou les organismes publics de recherche ? Tout cela montre aussi qu'une bonne politique d'innovation ne se limite pas à actionner un instrument isolé à tel moment et à en évaluer les effets « toutes choses égales par ailleurs ». Il est crucial d'articuler entre eux les différents instruments considérés, au sein d'une politique d'innovation intégrée et conçue au sens large, en considérant aussi les liens avec des sujets connexes tels que l'éducation, la formation, les compétences et le salaire des chercheurs, ou encore l'attractivité à l'égard des investisseurs étrangers. Qui plus est, cette double question de l'efficacité et de la cohérence se pose aussi clairement dans l'articulation entre les trois principaux niveaux géographiques ou politico-administratifs qui comptent en matière d'innovation : les régions, les États-nations et l'Union européenne.

Bibliographie

- Aghion Ph., Askenazy Ph., Berman N., Cette G. et Eymard L. (2008), *Credit constraints and the cyclicity of R & D investments: Evidence from France*, Banque de France NER - R # 198.
- Arrow K. (1962), « Economic welfare and the allocation of resources for invention », in R. Nelson (dir.), *The Rate and Direction of Inventive Activity*, Princeton, N. J., Princeton University Press, p. 609 - 626.
- Almus M. et Czarnitzki D. (2003), The effects of public R & D subsidies on firms' innovation activities: The case of Eastern Germany, *Journal of Business and Economic Statistics*, 21(2), 226-236.
- Beffa J.-L. (2005), *Pour une nouvelle politique industrielle*, rapport au Président de la République, La Documentation française, Collection des rapports officiels, Paris.
- Bérubé C. et Mohnen P. (2009), « Are firms that receive R & D subsidies more innovative? », *Canadian Journal of Economics*, 42(1), p. 206-225.
- Bloch C. et Graversen E.K. (2008), « Additionality of public R & D funding in business R & D », Working Paper 2008/5, The Danish Centre for Studies in Research and Research Policy, Aarhus University.
- BMBF (2010), *Bundesbericht Forschung und Innovation 2010*, rapport du ministère fédéral de l'Enseignement et de la Recherche, Berlin.
- Busom I. (2000), « An empirical evaluation of the effects of R & D subsidies », *Economics of Innovation and New Technology*, 9(2), p. 111-148.
- Cahu P., Demmou L. et Massé E. (2009), « L'impact macroéconomique de la réforme 2008 du crédit d'impôt recherche », *Revue économique*, vol. 61, n° 2, mars, p. 313-339.
- Cerulli G. (2008), « Modelling and measuring the effects of public subsidies on business R & D: Theoretical and econometric issues », Document de travail n° 3/2008, Ceris-Cnr.
- CCIP (2009), *Les aides fiscales en faveur de la recherche et de l'innovation : comparaisons européennes*, actes du colloque organisé par la Chambre de commerce et d'industrie de Paris le 13 mars.
- Cincera M., Czarnitzki D. et Thorwarth S. (2009), « Efficiency of public spending in support of R & D activities », *European Economy, Economic Papers*, n° 376, avril, 113 p.
- Cohendet P. et Munier F. (2009), *Construire et gérer les compétences pour innover*, document de cadrage pour le colloque FutuRIS, « Le soutien public à l'innovation des entreprises : quelle efficacité, quelles perspectives ? », 1^{er} avril, Paris.
- Conte A., Schweizer P., Dierx A. et Ilzkovitz F. (2009), « An analysis of the efficiency of public spending and national policies in the area of R & D », *European Economy, Occasional Papers*, n° 54, septembre, 61 p.
- Cour des comptes (2009), *Les prélèvements obligatoires des entreprises dans une économie globalisée*, rapport du Conseil des prélèvements obligatoires, octobre. <http://www.ccomptes.fr/fr/CPO/documents/divers/Prelevements-obligatoires-entreprises.pdf>
- Czarnitzki D., Doherr, T., Fier A., Licht G. et Rammer C. (2003), « Öffentliche Förderung der Forschungs- und Innovationsaktivitäten von Unternehmen in Deutschland », Studien zum deutschen Innovationssystem, n° 17-2003, Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung (ZEW), Mannheim, 15 novembre. ftp://ftp.zew.de/pub/zew-docs/tl02/SDI_17-03.pdf

Duch-Brown N., García-Quevedo J. et Montolio D. (2008), « Assessing the assignation of public subsidies: Do the experts choose the most efficient R & D projects? », Working Papers 2008/5, Institut d'Economia de Barcelona (IEB).

Duguet E. (2008), *L'effet du crédit d'impôt-recherche sur le financement privé de la recherche*, étude pour le ministère en charge de la Recherche (MESR), document de recherche du centre d'Étude des Politiques Économiques de l'université d'Évry (EPEE), mai.

Edler J. (2009), *Mobiliser la demande d'innovation*, document de cadrage pour le colloque FutuRIS, « Le soutien public à l'innovation des entreprises : quelle efficacité, quelles perspectives ? », 1^{er} avril, Paris.

EFI — Expertenkommission Forschung und Innovation (2010), *Gutachten zu Forschung, Innovation und technologischer Leistungsfähigkeit Deutschlands 2010*, Berlin, février.

EFI — Expertenkommission Forschung und Innovation (2009), *Gutachten zu Forschung, Innovation und technologischer Leistungsfähigkeit Deutschlands 2009*, Berlin, mars.

Einiö E. (2009), « The effect of government subsidies on private R & D: Evidence from the ERDF population-density rule », Document de travail, University of Helsinki, 22 août.

Elschner C., Ernst C., Licht G. et Spengel C. (2009), « What the design of an R & D tax incentive tells about its effectiveness: A simulation of R & D tax incentives in the European Union », *Journal of Technology Transfer*, DOI 10.1007/s10961-009-9146-y.

Falk R. et Leo H. (2006), « What can be achieved by special R & D funds when there is no special leaning towards R & D intensive industries? », WIFO Working Paper n° 273.

Fisher R., Polt W. et Vonortas N. (2009), « The impact of publicly funded research on innovation – An analysis of European Framework Programmes for Research and Development », PRO INNO Europe Paper n° 7, Commission européenne.

Friedrich-Ebert-Stiftung/Berliner Forum (2009), *Warum scheitern, wann gelingen Innovationen? Forschungs- und Innovationspolitik in Deutschland*, synthèse par A. Borgwardt de la conférence coorganisée par la Fondation-Ebert-Stiftung et le Berliner Forum Wissenschaft und Innovation, le 7 mai, Berlin. <http://library.fes.de/pdf-files/stabsabteilung/06759.pdf>

FutuRIS (2009), *Le soutien public à l'innovation des entreprises : quelle efficacité, quelles perspectives ?*, actes du colloque organisé le 1^{er} avril, 1^{er} novembre.

García-Quevedo J. (2004), « Do public subsidies complement business R & D? A metaanalysis of the econometric evidence », *Kyklos*, 57(1), p. 87-102.

Giebe T., Grebe T. et Wolfstetter E. (2006), « How to allocate R & D (and other) subsidies: An experimentally tested policy recommendation », *Research Policy*, 35(9), p. 1261-1272.

Grandin J. (2010), *Le soutien public à l'innovation pour les très petites entreprises*, Dossier de l'Observatoire des aides aux entreprises et du développement économique, Institut supérieur des métiers, Paris, mai.

Guellec D. et Van Pottelsberghe B. (2000), « The impact of public R & D expenditure on business R & D », OECD Science, Technology and Industry Working Papers, n° 2000/4.

Guimón J. (2009), « Government strategies to attract R & D-intensive FDI », *Journal of Technology Transfer*, vol. 34, n° 4, p. 364-379.

Hall B. (1992), « R & D tax policy during the eighties: Success or failure? », NBER Working Paper n° 4240, Cambridge, décembre.

- Hall B. (2002), « The financing of research and development », *Oxford Review of Economic Policy*, 18(1), p. 35-51.
- Harfi M. et Mathieu C. (2009), « Investissement en R & D des entreprises et cycles économiques dans les pays de l'OCDE », Centre d'analyse stratégique, *La Note de veille*, n° 153, octobre.
- Hua C. et Xianping, C. (2006), *The effect of government subsidies on private R & D expenditure: Evidence from Zhejiang Province of China*, Engineering Management Conference, 2006 IEEE International, octobre, p. 410- 414.
- Hussinger K. (2008), « R & D and subsidies at the firm level: an application of parametric and semiparametric two-step selection models », *Journal of Applied Econometrics*, 23(6), p. 729-747.
- Hutschenreiter G. (2009), *A forward-looking response to the crisis: Fostering an innovation-led, sustainable recovery*, communication au séminaire Vinnova, Visby, 29 juin.
- Inspection générale des Finances (2010), *Mission d'évaluation sur le crédit d'impôt-recherche*, rapport n° 2010-M-035-02, septembre.
- Institut der deutschen Wirtschaft (2010a), « Stichwort: Innovationsgutscheine », *iwd*, n° 28, 15 juillet.
- Institut der deutschen Wirtschaft (2010b), « Forschungsförderung: Hürden statt Hilfen », *iwd*, n° 26, 1^{er} juillet, p. 6-7.
- Institut der deutschen Wirtschaft (2009), « Forschungsförderung : Das Finanzamt zieht noch nicht mit », *iwd*, n° 37, 10 septembre, p. 4-5.
- Ketzler R. et Schäfer D. (2009), « Drohende Finanzierungsklemme bei Innovationen: Rechtzeitig entgegensteuern », *Wochenbericht des DIW Berlin*, n° 45/2009, p. 772-783.
- Klette T.J., Møen J. et Griliches Z. (2000), « Do subsidies to commercial R & D reduce market failures? Microeconomic evaluation studies », *Research Policy*, 29(4-5), p. 471-495.
- Lach S. (2002), « Do R & D subsidies stimulate or displace private R & D? Evidence from Israel », *Journal of Industrial Economics* 50(4), p. 369-390.
- Lichtenberg F. (1987), « The effect of government funding on private industrial research and development: A re-assessment », *Journal of Industrial Economics*, 36(1), p. 97-104.
- Martin S. et Scott J.T. (2000), « The nature of innovation market failure and the design of public support for private innovation », *Research Policy*, 29 (4-5), p. 437-447.
- Mohnen P. et Lokshin B. (2009), « What does it take for an R & D tax incentive policy to be effective? », UNU-MERIT Working Paper n° 2009/014, février.
- Mulkay B. et Mairesse J. (2004), « Une évaluation du crédit d'impôt recherche en France (1980-1997) », *Revue d'économie politique*, 114(6), p. 747-778.
- OCDE (2010a), *La stratégie de l'OCDE pour l'innovation : Pour prendre une longueur d'avance*, Paris, juin.
- OCDE (2010b), *Mesurer l'innovation : Un nouveau regard*, Paris.
- OCDE (2010b), *Principaux indicateurs de la science et de la technologie : volume 2009/2*, Paris.
- OCDE (2008), *Science, Technology and Industry Outlook 2008*, Paris.

Ortega-Argilés R., Piva M., Potters L. et Vivarelli M. (2009), « Is corporate R & D investment in high-tech sectors more effective? Some guidelines for European research policy », IZA Discussion paper n°3945, Forschungsinstitut zur Zukunft der Arbeit (IZA), Bonn, janvier.

Spengel C. (2009), « Steuerliche Förderung von Forschung und Entwicklung in Deutschland – Handlungsbedarf und Reformoptionen », *ifo Dresden berichtet*, n° 3/2009, p. 34-36.

Sutton J. S (1991), *Sunk Costs and Market Structure*, Cambridge, MIT Press.

Takalo T. et Tanayama T. (2010), « Adverse selection and financing of innovations: Is there need for R & D subsidies? », *Journal of Technology Transfer*, 35(1), p. 16-41.

Takalo T., Tanayama T. et Toivanen O. (2005), « Selection or self-rejection? Applications into a voluntary treatment program: The case of R & D subsidies », Discussion Paper 76, août, HECER, Helsinki.

Wallsten S.J. (2000), « The effects of government–industry R & D programs on private R & D: The case of the small business innovation research program », *The RAND Journal of Economics*, 31(1), p. 82-100.

Warda J. (2006), « Tax treatment of business investments in intellectual assets: An international comparison », OECD Science, Technology and Industry Working Paper Series, n° 4.



« Le régime allemand de croissance tirée par l'exportation : entre succès et remise en cause »

Rémi Lallement, Document de travail, Centre d'analyse stratégique, mai 2010

**« L'écart d'intensité en R & D privée de la France par rapport aux Etats-Unis.
Le rôle conjugué de la spécialisation sectorielle et de la taille des entreprises »**

Estelle Dhont-Peltrault, Document de travail, Centre d'analyse stratégique, avril 2010

**La série Documents de travail du Centre d'analyse stratégique
est disponible sur www.strategie.gouv.fr, rubrique Publications**

Copyright : Centre d'analyse stratégique 2011.

Toute demande de reproduction ou traduction, partielle ou en totalité de ce texte, doit être adressée à Jean-Michel Roullé, Responsable de la communication, Centre d'analyse stratégique, 18, rue de Martignac, 75007 Paris - Mail : jean-michel.roulle@strategie.gouv.fr

Application for permission to reproduce or translate all, or part of, this material should be made to : Jean-Michel Roullé, Head of Communication, Centre d'analyse stratégique, 18, rue de Martignac, 75007 Paris, France - Mail : jean-michel.roulle@strategie.gouv.fr