



Liberté • Égalité • Fraternité

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PREMIER MINISTRE



COLLOQUE

# Les aides publiques à l'innovation en Europe : quels instruments pour quelle performance ?

Mardi 9 novembre 2010 de 9h30 à 17h30

au Centre d'analyse stratégique

18, rue de Martignac, 75007 Paris

En présence de :

**Nathalie Kosciusko-Morizet,**  
Secrétaire d'État chargée de la Prospective  
et du développement de l'Économie numérique

[www.strategie.gouv.fr](http://www.strategie.gouv.fr)

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

*Rémi Lallement<sup>1</sup>*

### Plan du document :

#### Introduction

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

1. 1. Les principales raisons justifiant le bien fondé des aides publiques
1. 2. L'effort de R & D public et privé
1. 3. L'orientation d'ensemble d'une politique en faveur de la recherche et de d'innovation : la cas de la France

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

2. 1. Au-delà des aspects transversaux, la question de la sélectivité
2. 2. Financement de la R & D : la distinction entre aides directes et aides indirectes

##### **3. Les mérites et défauts relatifs de ces différents instruments**

3. 1. Portée et limites des aides directes
3. 2. Avantages et inconvénients des aides indirectes

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

4. 1. Les effets sur la R & D privée : les résultats des principales études économétriques
4. 2. A la recherche d'un bilan global, au-delà de ces évaluations économétriques

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

#### Conclusion

#### 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 » ait repris 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'UE. Cette cible, qui avait déjà été fixée lors du sommet européen de Barcelone (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).

---

<sup>1</sup> Chargé de mission au Centre d'analyse stratégique (Département Economie et finance).

Dans ces conditions, l'ambition de la présente synthèse 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 les aides publiques 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). Avant d'y venir, il convient successivement de rappeler les principaux 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 principaux types d'aides publiques à l'innovation (section 2) et d'en examiner les mérites et défauts relatifs (section 3).

Au préalable, il faut d'emblée 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'efficience<sup>2</sup>, 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.

---

<sup>2</sup> 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.

### ***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-exclusivité<sup>3</sup>. 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. L'existence d'imperfections sur le marché du capital tend 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. L'insuffisant développement 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 activités 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 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).

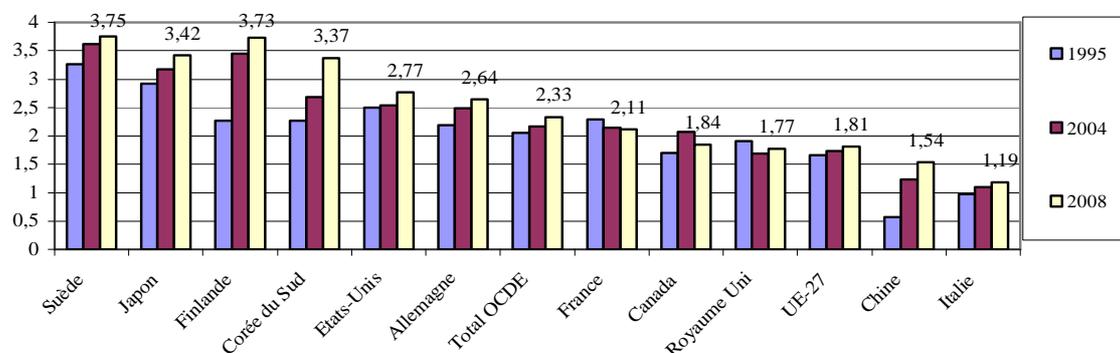
---

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

## 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 politiques économiques 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 encore guère qu'environ 1,8 %. Certes, elle a beaucoup progressé dans des pays tels que la Suède ou la Finlande mais tout autant – voire plus en termes relatifs – dans des pays tels que la Corée du Sud ou la 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 2009 (chiffres MESR - DGESIP/DGRI – SIES).

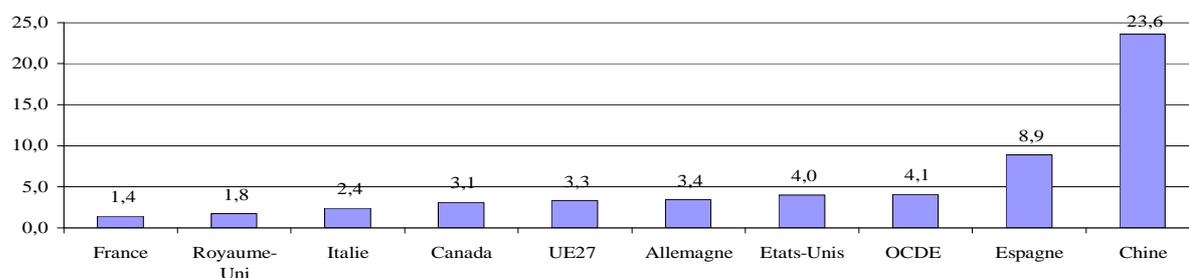
Graphique 1 : La dépense intérieure brute en recherche-développement (DIRD) en % du PIB : une comparaison internationale



Sources : OCDE, base de données sur les 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 lesquels les entreprises ont le moins augmenté leur effort de R & D, depuis le milieu des années 1990 (graphique 2).

Graphique 2 : Le taux de croissance annuelle moyenne de la dépense en R & D exécutée par les entreprises (DIRDE) (1995-2008, en parités des pouvoirs d'achat)

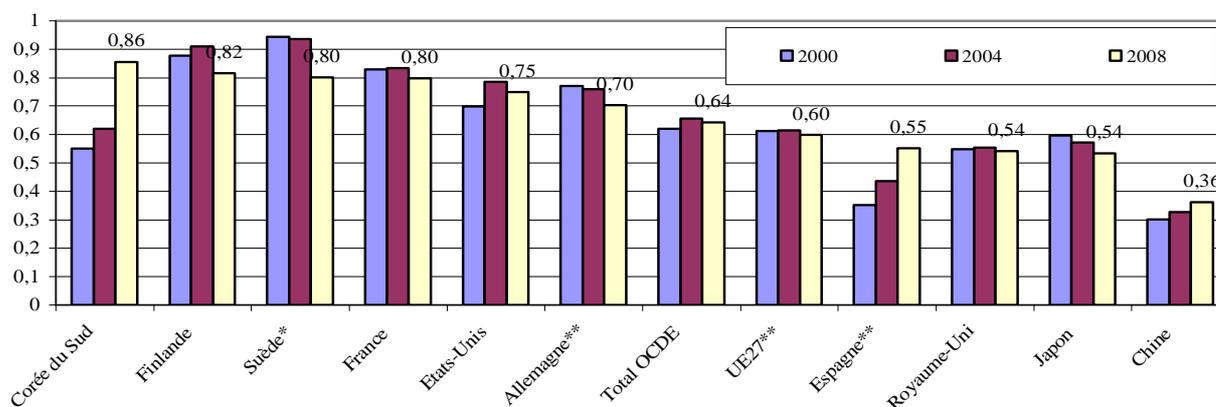


Source : OCDE, base de données sur les Principaux indicateurs de la science et de la technologie, mai 2010.

### 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 Etats-Unis, la Corée du Sud, plusieurs pays d'Europe du Nord et l'Allemagne, se situent au dessus de la moyenne de l'UE27 et, plus largement, de l'OCDE (graphique 3).

Graphique 3 : L'importance relative des dépenses intérieures de R & D financées par l'État  
(en % du PIB nominal)



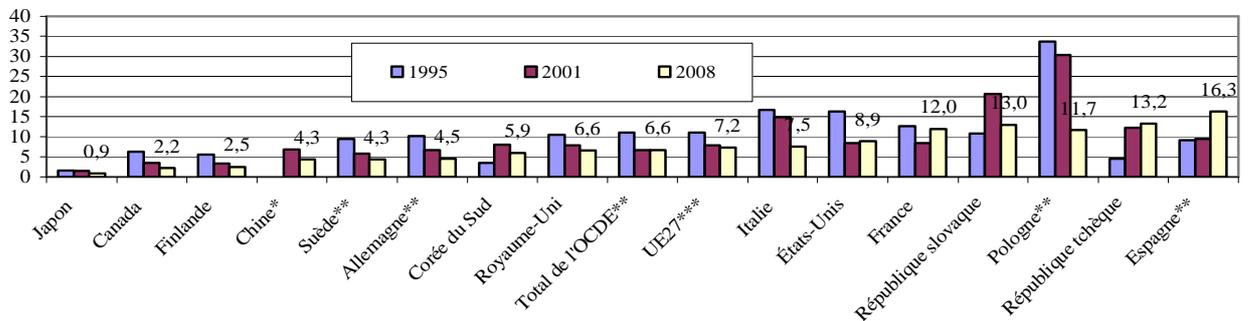
\* : chiffres pour les années 1999, 2003 et 2007. \*\* : le chiffre pour l'année 2008 est ici celui de 2007. Source : OCDE, base de données sur les Principaux indicateurs de la science et de la technologie, mai 2010.

### 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 exécutées 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'Allemagne<sup>4</sup> – 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.

<sup>4</sup> En Allemagne, ce taux baisse assez régulièrement depuis plusieurs décennies, après avoir culminé à 21 % en 1974 (Czarnitzki *et al.*, 2003), puis déchu à 16,9 % en 1981 (Spengel, 2009, p. 34).

Graphique 4 : Le pourcentage des dépenses intérieures de R & D des entreprises (DIRDE) financées par l'État

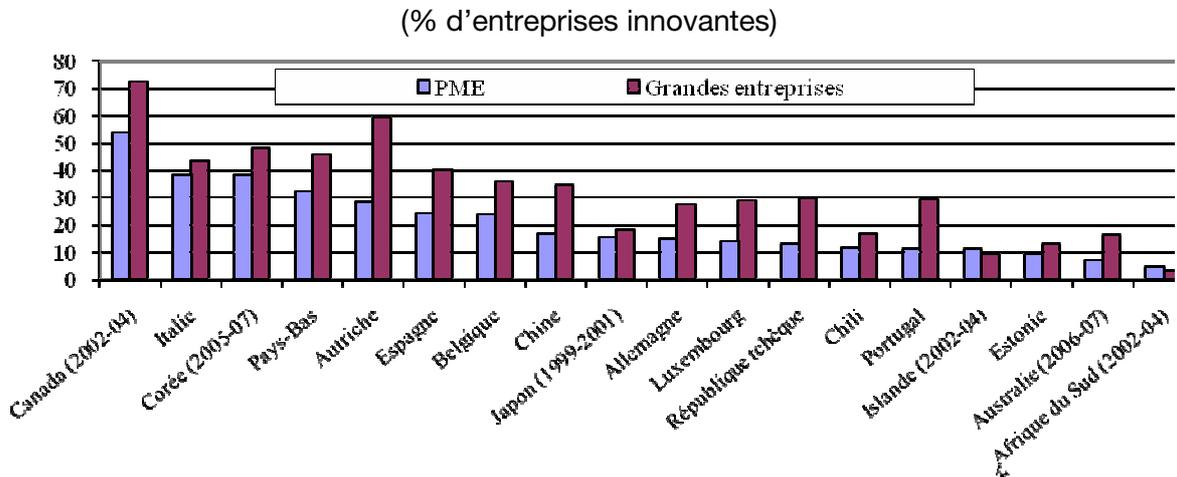


\* : le chiffre pour 2001 est celui de 2000. \*\* : le chiffre pour 2008 est celui de 2007. \*\*\* : le chiffre pour 2008 est celui de 2006. Source : OCDE, base de données sur les Principaux indicateurs de la science et de la technologie, mai 2010.

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

Parmi le nombre total d'entreprises innovantes, la proportion de celles qui bénéficient de 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 chez les PME (14,9 %) que chez les grandes firmes (27,7 %).

Graphique 5 : Entreprises bénéficiant d'aides publiques à l'innovation, par taille, 2004-2006 (% d'entreprises innovantes)



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-ups* 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 sociales<sup>5</sup>.

### 1. 3. L'orientation d'ensemble d'une politique en faveur de la recherche et de d'innovation : la 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 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 au sommet 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 bien sûr en ce qui concerne l'enseignement supérieur et la recherche fondamentale. Cela s'est surtout traduit par le Pacte puis la loi de programme pour la recherche d'avril 2006, puis par la loi sur les libertés et responsabilités des universités (LRU) en 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 », avec un montant total de 35 milliards d'euros pour les deniers publics. La majorité de l'effort public dans ce domaine 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 l'effort public et l'effort privé, il faut aussi mentionner la question de la nécessaire articulation entre l'échelle des régions, celle des nations et celle de l'Union européenne. A 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 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.).

---

<sup>5</sup> 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).



## 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'innovation<sup>6</sup>, qui se ramène en partie à la question du lien entre politique d'innovation et partenariats public-privé (PPP)<sup>7</sup>, ainsi qu'au soutien aux grappes d'activités (*clusters*) innovantes (pôles de compétitivité, etc.) ;
- les normes techniques (standards) ;
- les droits de propriété intellectuelle<sup>8</sup>.

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 ?**

A 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*)<sup>9</sup>.

<sup>6</sup> Voir OCDE (2008, p. 87 et 89-90).

<sup>7</sup> Voir OCDE (2010a, p. 116), ainsi que le lien suivant : [http://europa.eu/legislation\\_summaries/enterprise/business\\_environment/em0026\\_fr.htm](http://europa.eu/legislation_summaries/enterprise/business_environment/em0026_fr.htm)

<sup>8</sup> A ce sujet, voir OCDE (2008, p. 87-88).

<sup>9</sup> Cf. OCDE (2010a, p. 100-102), ainsi que OCDE (2008, p. 84-85).

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 : Ciblage 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).

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 bien plus grand nombre d'entreprises. 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 ont adopté des mesures d'aides à l'innovation dans le domaine des services, comme dans le cas de la Suisse ou de l'Allemagne<sup>10</sup>. Dans le cas de ce dernier pays, un rapport de la commission d'experts Recherche et innovation<sup>11</sup> 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, et compte tenu du fait que le secteur des services intensifs en connaissance demeure relativement peu développé en Allemagne (EFI, 2009). Cela est aussi révélateur de ce que les aides publiques, le plus souvent, privilégient malgré tout l'innovation dans sa dimension technologique.

<sup>10</sup> Cf. OCDE (2008, p. 85-86).

<sup>11</sup> 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. Le rapport annuel de 2010 est le troisième.

## 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 indirectes<sup>12</sup>.

### ***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 publique<sup>13</sup>. 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 dans le cadre des programmes-cadres en faveur de la recherche et du développement technologique (PCRD) 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'Allemagne<sup>14</sup>.

#### **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 recherche<sup>15</sup>.

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

<sup>12</sup> « 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).

<sup>13</sup> Voir Edler (2009) et, concernant les mesures prises aux Pays-Bas et à l'échelle de la Commission européenne, OCDE (2008, p. 87).

<sup>14</sup> A l'échelle de l'Etat 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'Economie (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).

<sup>15</sup> Cf. OCDE (2008, p. 86). Pour d'autres exemples nationaux d'aides directes aux projets de R & D, voir *ibid.* (p. 77 et suiv.).

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'Autriche<sup>16</sup>.

En Allemagne, le Ministère fédéral de l'Economie (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'amortissement<sup>17</sup>. 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'amortissement<sup>18</sup>. 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)<sup>19</sup>.

La comparaison des systèmes d'avantages fiscaux à la R & D dans 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 & D<sup>20</sup>. Cela étant, ces allègements d'impôts ne semblent pas toujours avoir les effets escomptés : les quatre pays de l'UE – à

<sup>16</sup> Cf. la présentation intitulée *The Innovation Voucher experience revised* ([www.annualmeeting2010.insme.org/.../The%20Innovation%20Voucher%20experience\\_revised.pdf](http://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>).

<sup>17</sup> Cf. Spengel (2009, p. 35). Pour d'autres exemples nationaux récents d'avantages fiscaux à la R & D, voir OCDE (2008, p. 80-82), ainsi que Elschner *et al.* (2009).

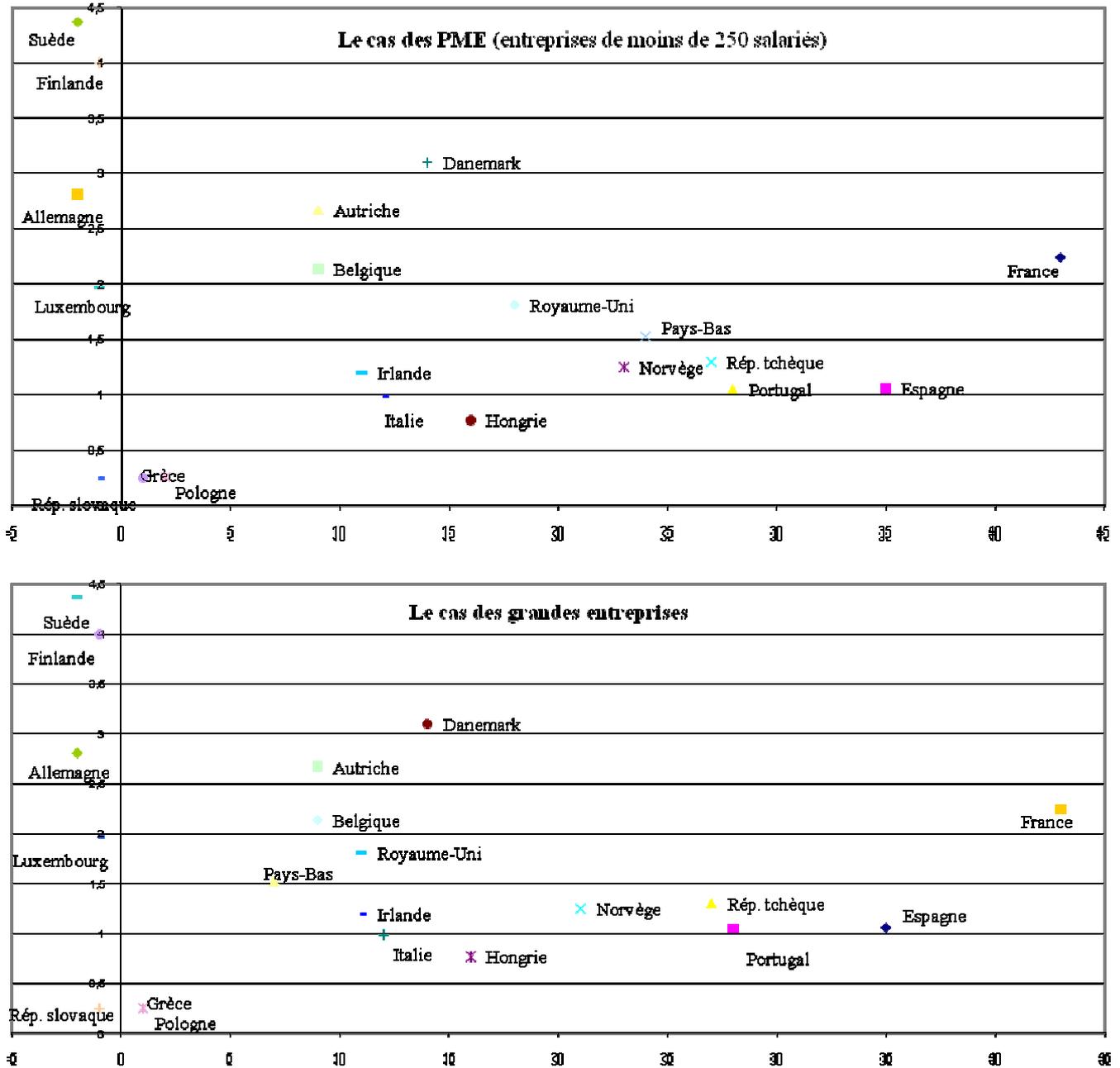
<sup>18</sup> Cf. Czarnitzki *et al.* (2003, p. 19-20).

<sup>19</sup> Cf. OCDE (2010a, p. 108). Sur d'autres expériences nationales d'allègements de charges sociales pesant sur le personnel de R & D, voir OCDE (2008, p. 83).

<sup>20</sup> 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.

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

Graphique 6 : Une comparaison de différents pays européens pour les avantages fiscaux à la R & D (axe horizontal) et les dépenses internes de R & D des entreprises manufacturières (% de la valeur ajoutée, axe vertical)



Lecture du graphique concernant les avantages fiscaux : 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 pourraient obtenir 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, le nombre de pays industriels recourant aux incitations fiscales s'est significativement accru, ces dernières années. Le nombre de pays de l'OCDE proposant aux entreprises des avantages fiscaux à la R & D est ainsi passé de 12 en 1995 à 18 en 2004 et à 21 en 2008 et, au fil du temps, la plupart d'entre eux ont rendu plus généreuse leur offre sur ce plan<sup>21</sup>.

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 choisi plutôt 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, sont considérés comme ayant un faible niveau aussi bien pour les incitations fiscales que pour les 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 (1991-2006)

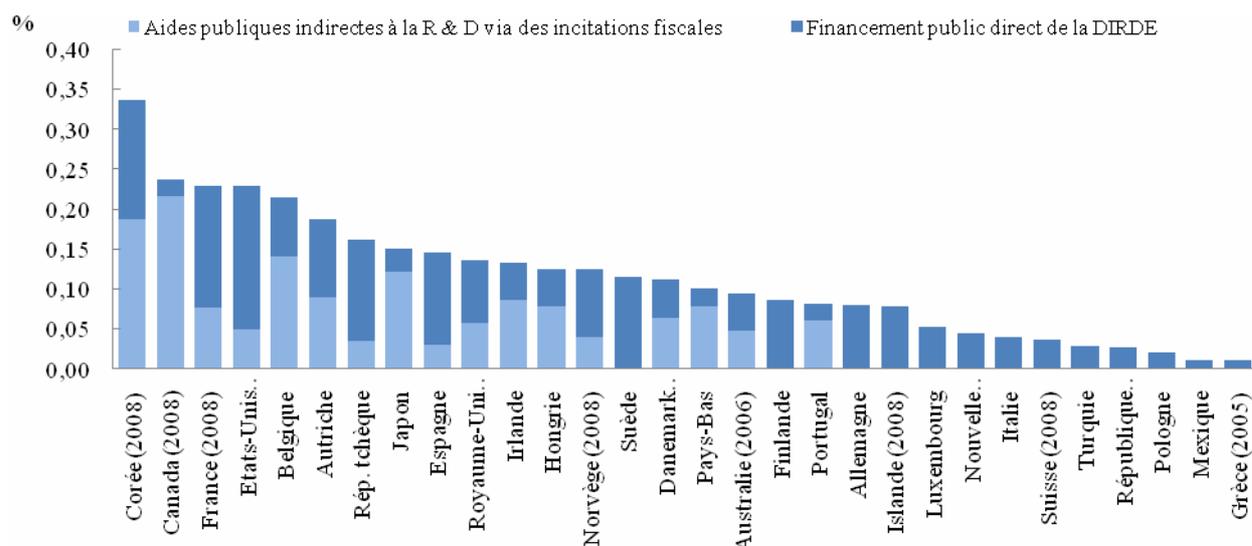
	1991	2000	2006
<b>Importantes subventions directes et traitement fiscal défavorable</b>	UK, IT, SE, DE	CZ, IT, PL	IT
<b>Faibles subventions directes et traitement fiscal défavorable</b>	BE, DK, EL, FI, HU, IE, NL, PT, JP	BE, DE, EL, FI, SE, UK	DE, EL, FI, SE
<b>Faibles subventions directes et traitement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

Graphique 7 : Les aides publiques directes et indirectes à la R & D des entreprises (2007 ou dernière année disponible)

<sup>21</sup> 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).



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 des 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 1 : 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</u> ou <u>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 &amp; 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 &amp; 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 &amp; D partenariale</u> (projets de coopération et de mise en réseau) ; soutien aux <u>grappes d'activités (clusters)</u> innovantes	Allègements de <u>charges sociales pesant sur le personnel de R &amp; D</u> (ex. : <i>via</i> le statut de « jeune entreprise innovante », en France)
<u>Normes techniques (standards)</u>	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 et promotion des 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.)	
	<u>Aides à l'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 considérés comme prometteurs en termes de rendement social<sup>22</sup>. 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 directes<sup>23</sup>.

#### 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 PME<sup>24</sup>, 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 de recherche 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

<sup>22</sup> Cf. OCDE (2010a, p. 110).

<sup>23</sup> « 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.

<sup>24</sup> 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<sup>er</sup> juillet 2008, constitue le programme de base du ministère fédéral de l'Économie et de la Technologie (BMWi) en matière de soutien à la technologie dans les PME. Ce programme est salué pour avoir consisté à tenter de mieux coordonner les différents programmes existants précédemment et, en ce sens, de réduire la complexité du paysage allemand dans ce domaine des aides à la recherche et à l'innovation (Friedrich-Ebert-Stiftung/Berliner Forum 2009, p. 36).

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<sup>e</sup> 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).

### **Quelques pistes à creuser pour corriger les défauts des aides directes**

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 prometteurs<sup>25</sup>.

#### ***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***

---

<sup>25</sup> Cf. OCDE (2010a, p. 112).

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 moral<sup>26</sup>.

### 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 principaux avantages des systèmes d'avantages fiscaux est leur neutralité dans ce domaine 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 1981-96, 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 son effort de R&D, dont l'essentiel est généralement orienté plutôt vers le court terme<sup>27</sup>. Inversement, les aides directes sont ciblées par les pouvoirs publics en direction d'un certain type de projets et, la plupart du temps, ces projets 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 directes<sup>28</sup>. Dès lors et en particulier dans le cas des PME, les dispositifs d'avantage fiscal semblent préférables aux aides directes, plus coûteuses en termes administratifs<sup>29</sup>. 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'aubaine<sup>30</sup>. « 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

---

<sup>26</sup> 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. Quant au risque d'aléa moral (*moral hazard*), il renvoie ici au risque 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.

<sup>27</sup> Dans la plupart des pays de l'OCDE, la recherche fondamentale ne représente que moins de 5 % des dépenses de R & D des entreprises.

<sup>28</sup> Cf. Institut der deutschen Wirtschaft (2010b, p. 6).

<sup>29</sup> Cf. OCDE (2010a, p. 114) et Friedrich-Ebert-Stiftung/Berliner Forum (2009, p. 23).

<sup>30</sup> Ce risque est notamment souligné par Ketzler et Schäfer (2009).

(système dit « en volume ») de l'effort de R & D mais sur son éventuelle augmentation (système dit incrémental)<sup>31</sup>. Cela dit, le risque d'effet d'aubaine existe également – bien que potentiellement amoindri – avec les systèmes de crédit d'impôt dits progressifs ou incrimementaux<sup>32</sup>.

Liée à ce risque d'effet d'aubaine, l'une des principales limites des dispositifs d'avantage fiscal en matière de R & D 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), proche du patronat, 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 modérée<sup>33</sup>. 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 sortes d'investisseurs<sup>34</sup>.

On peut aussi craindre que la multiplication et la montée en puissance des systèmes de crédits d'impôt-recherche soient déterminées par 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 multinationales<sup>35</sup>. 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 & D<sup>36</sup>, mais ce problème se pose aussi pour les aides directes.

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

	Avantages	Inconvénients
<b>Aides directes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 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)</li> <li>- Un type d'aide agissant en particulier sur la recherche à long terme</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Le ciblage peut, selon les cas, être jugé trop ou pas assez sélectif, vis-à-vis de certains domaines, acteurs ou formes de R &amp; D jugés plus ou moins prioritaires</li> <li>- Coût administratif, à la fois pour les administrations publiques et pour les demandeurs (obstacles bureaucratiques, délais importants)</li> <li>- Manque fréquent d'éléments pour évaluer précisément les effets de ces aides</li> </ul>
<b>Aides indirectes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dispositif potentiellement neutre en termes de répartition par secteurs ou domaines technologiques (l'entreprise est supposée mieux placée que l'Etat pour faire ce type de choix)</li> <li>- Prise d'effet rapide chez les</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Effets d'aubaine et coût budgétaire potentiellement élevés (surtout en cas de faible ciblage vers les PME)</li> <li>- Une charge administrative malgré tout non négligeable, notamment pour le fisc</li> <li>- Evaluation des effets relativement</li> </ul>

<sup>31</sup> Cf. Friedrich-Ebert-Stiftung/Berliner Forum (2009, p. 23 et p. 37).

<sup>32</sup> Cf. OCDE (2010a, p. 114), ainsi que Spengel (2009, p. 34).

<sup>33</sup> 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 impôt-recherche (ETI, 2009).

<sup>34</sup> Cf. OCDE (2010a, p. 108).

<sup>35</sup> Cf. OCDE (2008, p. 80).

<sup>36</sup> Cf. OCDE (2010a, p. 113-114).

	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	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 d'aide 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 aval<sup>37</sup>.

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).

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	Base cognitive située dans le secteur non	Biotechnologies, chimie, science des	Institutions d'intermédiation de

<sup>37</sup> Cf. OCDE ( 2008, p. 83).

fort contenu en science	marchand ; difficulté pour les créateurs à reconnaître les applications potentielles ou à communiquer efficacement les nouveaux développements aux utilisateurs potentiels	matériaux, industrie pharmaceutique	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 différentes catégories d'instruments d'aide publique au regard de telle ou 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 qu'elles ont 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 financées 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 ? Trois principaux cas de figure peuvent être considérés :

- un effet multiplicateur (« effet de levier ») lorsque la dépense privée induite est supérieure à l'aide publique perçue ;
- un effet purement additif correspond au 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 utilisée par 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 biaisées<sup>38</sup>.
- 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 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		(2000)
DID		X		X	X		Lach (2000)

<sup>38</sup> 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.

VI	X		X			X	Wallsten (2000)
----	---	--	---	--	--	---	-----------------

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 1999-2003<sup>39</sup>.

---

<sup>39</sup> 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).

***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).

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

Duguet (2008) s'intéresse aux effets du crédit d'impôt recherche (CIR) – dans sa version d'avant la réforme de 2008, c'est-à-dire en accroissement – sur les dépenses de R & D privées concernant 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 additif : 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 (CIR) en France 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 Hussinger (2008) 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 d'Almus et Czarnitzki (2003) 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. Cet effet 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 réaliserait une dépense en R & D moindre de 4 000 euros, si elle ne participait à aucun programme public d'aide à la R & D* (Almus et Czarnitzki, 2003).

***Israël (Lach, 2002)***

A partir de données portant sur le secteur manufacturier en Israël pendant la période 1991-1995, Lach (2002) 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 d'aide mais moindre que ce qui est couramment attendu

dans ce domaine, 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 de l'investissement privé dans ce domaine.

### ***17 pays de l'OCDE (Guellec et Van Pottelsberghe, 2000)***

L'étude de Guellec et Van Pottelsberghe (2000) porte sur 17 pays de l'OCDE sur la période 1981-96. Elle montre notamment que l'ensemble des aides à la R & D – qu'elles soient directes (primes ou commande publique) 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**

#### ***UE (Cincera et al, 2009)***

Sur la base d'une approche paramétrique de frontière stochastique (*Stochastic Frontier Analysis*), 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 & D<sup>40</sup> 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'efficacité des aides publiques directes à la R&D diffère assez nettement d'un pays à l'autre. Cette efficacité est considérée comme plutôt élevée dans un premier groupe de pays (Allemagne, Australie, Canada, États-Unis, Finlande, Japon, Nouvelle Zélande, Pays-Bas, Singapour et Suisse), comme moyenne dans un deuxième groupe de pays (Corée du Sud, Espagne, France, Hongrie, Italie, Norvège, Royaume-Uni et Suède) et comme plutôt faible dans un troisième groupe de pays (Chine, Croatie, Israël, Lettonie, Pologne, République slovaque, République tchèque, Roumanie et Russie). Ces différences d'efficacité 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).

---

<sup>40</sup> La variable explicative considérée (BERDBYGOV) porte sur l'ensemble des derniers publics finançant les dépenses de R & D conduites par les entreprises (données d'Eurostat et de l'OCDE).

### ***Chine (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, Hua et Xianping (2006) 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 Busom (2000) porte sur un échantillon d'entreprises situées en Espagne, ayant effectué des activités de R & D en 1988 et ayant pour leurs dépenses de R & D reçu 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, 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 Wallsten (2000) porte sur les entreprises qui, aux États-Unis, perçoivent les aides publiques distribuées dans le cadre du programme SBIR (Small Business Innovation Research<sup>41</sup>). 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 en question, mais que ces aides n'exercent pas d'effets significatif sur leurs effectifs employés<sup>42</sup>. 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 dollar*<sup>43</sup>. 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 de substitution, au moins en partie (Garcia-Quevedo, 2004 ; Cerulli, 2008 ; Conte *et al.*, 2009, p. 37-38).

---

<sup>41</sup> Lancé en 1982, ce programme SBIR joue un rôle pivot dans le soutien à la croissance des PME innovantes aux États-Unis.

<sup>42</sup> Comme l'auteur n'a de données de R & D que pour les entreprises cotées en bourse, il utilise ici l'emploi comme *proxy* (variable permettant d'approximer la variable réelle non observée).

<sup>43</sup> Ce résultat n'est cependant obtenu que pour le sous-échantillon (de faible taille) d'entreprises cotées en bourse.

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

Etude considérée	Pays et période considérés	Type d'aide publique considérée	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 (1981-96)	Ensemble des aides à la R & D directes ou indirectes	1,70 €
Wallsten (2000)	Etats-Unis	Aides dans le cadre du programme SBIR	0 € (effet d'éviction intégral)

Source : synthèse de l'auteur.

#### 4. 2. A la recherche d'un bilan global, au-delà des évaluations économétriques

Il faut malgré tout rester conscient que ces différents travaux d'évaluation présentent le plus souvent de sérieuses limites.

##### Les limites de ces évaluations économétriques des aides publiques à la R & D

Trois de ces limites 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 leurs effets 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, 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 à la R & D et malgré le fait qu'il manque en général d'éléments pour en évaluer précisément les effets<sup>44</sup>, 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 général<sup>45</sup>.

#### ***Le cas des aides indirectes à la R & D***

Quant aux aides indirectes à la R & D, 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).

#### **Encadré 4 : *Quid de l'efficacité du CIR en France après sa 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 ».

Visant à chiffrer les effets macroéconomiques de cette réforme de 2008, 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 cette réforme. 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 hausse du niveau d'activité en France située entre 0,3 % et

<sup>44</sup> « 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).

<sup>45</sup> Cf. OCDE (2008, p. 77).

0,6 %<sup>46</sup>. 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 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).

Selon le Conseil des prélèvements obligatoires des entreprises de la Cour des comptes, l'efficacité de l'effort public croissant en matière de R & D n'est cependant pas démontrée, s'agissant du CIR (Cour des comptes, 2009). Or le CIR représente en France la deuxième niche fiscale la plus coûteuse pour l'État<sup>47</sup>. En effet, et alors que les dépenses fiscales au titre du CIR se sont élevées à 700 millions d'€ en 2005, 800 millions en 2006, un milliard en 2007 et 1,39 milliard en 2008<sup>48</sup>, le coût du CIR – compte tenu de la réforme de 2008 et du plan de relance de l'économie française – devrait avoisiner 4 milliards d'euros en 2010<sup>49</sup>. La question de l'efficacité du CIR se pose d'autant plus que l'effet multiplicateur de ce type de dispositif se révèle en général relativement faible lorsque le taux d'aide est élevé<sup>50</sup>. Cela dit, il est encore trop tôt pour juger des effets du CIR depuis la réforme de 2008. 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 entretemps<sup>51</sup>.

<sup>46</sup> « [L]a 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).

<sup>47</sup> Cf. le projet de loi de finance 2010.

<sup>48</sup> Source : Cour des comptes (2009, p. 107).

<sup>49</sup> « [L]e CIR, dont le coût pour 2010 est estimé à 4 milliards d'euros, dont 2,5 milliards de « coût ordinaire » et 1,5 milliard de décaissement dû à la reconduction, en 2010, de la mesure exceptionnelle de remboursement immédiat de ce crédit d'impôt, qui est l'une des composantes du « volet fiscal » du plan de relance de l'économie française. » ; citation extraite du projet de loi de finances pour 2010. <http://www.senat.fr/rap/109-101-323/109-101-3230.html>

<sup>50</sup> En tout cas, les travaux de Hall (1992) relatifs à l'expérience américaine suggèrent que cet effet multiplicateur est dans l'ensemble plus faible lorsque le CIR est en volume – comme c'est le cas en France avec le CIR depuis la réforme de 2008 – que quand il est en accroissement – comme dans le CIR d'avant la réforme –, comme l'on relevé Mulkay et Mairesse (2004, p. 21). De même, l'étude économétrique de Guellec et Van Pottelsberghe (2000), qui porte sur 17 pays de l'OCDE et sur la période 1981-96, montre qu'en termes relatifs, l'impact des aides publiques sur les dépenses de R & D privées varie en fonction de l'ampleur de ces aides. Plus précisément, le rapport entre l'effet de ces aides et leur ampleur semble avoir une forme de U inversé. A la marge, leur effet stimulant augmente en effet jusqu'à un certain niveau – correspondant à environ 13 % des dépenses de R & D des entreprises – puis diminue au-delà. Au dessus du seuil de 25 %, de plus, un surcroît de deniers publics est susceptible d'évincer l'effort de R & D privé (Guellec et Van Pottelsberghe, 2000, p. 15-16 et p. 18).

<sup>51</sup> Cf. Inspection générale des finances (2010, p. 20-21 et p. 39-40).

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 qu'ils soient bien conçus<sup>52</sup>.

## 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 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 ?

Cela permet de répondre à la question 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 secondes, qui sont en général de plus petite taille<sup>53</sup>. En Allemagne, de nombreux experts estiment eux aussi que ces deux types de dispositifs sont aussi importants l'un que l'autre et seraient complémentaires, dès lors qu'ils poursuivent des objectifs différents<sup>54</sup>. En d'autres termes, les avantages fiscaux ne sauraient remplacer les aides directes et la meilleure formule serait une combinaison des deux<sup>55</sup>. 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 concerné<sup>56</sup> et le développement de technologies de pointe<sup>57</sup>.

Dans le cas du Canada, Bérubé et Mohnen (2009) confirment cette idée de complémentarité entre aides directes à la R & D et aides indirectes. Etudiant 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.

---

<sup>52</sup> Cf. OCDE (2008, p. 77).

<sup>53</sup> Cf. Duguet (2008, p. 30).

<sup>54</sup> Cf. Friedrich-Ebert-Stiftung/Berliner Forum (2009, p. 22-23), ainsi que Ketzler et Schäfer (2009, p. 782) et Spengel (2009, p. 34).

<sup>55</sup> Cf. Institut der deutschen Wirtschaft (2010b, p. 7).

<sup>56</sup> 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 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/fr/tag/innovation/>

<sup>57</sup> Cf. Institut der deutschen Wirtschaft (2010b, p. 6).

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 1981-96, 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'innovation<sup>58</sup>.

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 terme<sup>59</sup>.

### **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) au terme de sa revue des travaux disponibles sur ce sujet.

A 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 temps<sup>60</sup>. 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 à cet égard. Les auteurs en concluent qu'un instrument d'aide publique à la R & D, quel qu'il soit, est plus efficace lorsqu'il s'intègre dans un cadre stable à long terme.

Ce type d'approche permet de mieux savoir comment les différents instruments non seulement s'articulent dans le temps mais aussi interagissent entre eux. En effet, il s'agit d'appréhender les interactions entre les différents instruments de la politique d'innovation, afin notamment d'apprécier s'il s'agit de lien de complémentarité ou de substitution. Pour évaluer ces politiques publiques, il importe aussi d'analyser les interactions entre les

---

<sup>58</sup> Cf. Guellec et Van Pottelsberghe (2000, p. 17-18).

<sup>59</sup> « 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).

<sup>60</sup> 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.

différents niveaux dans l'espace : national, régional et supranational (notamment au plan européen) (Cincera *et al.*, 2009, p. 78).

### **Pour mieux évaluer, il faut 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 marchés<sup>61</sup>, l'environnement macro-économique, les facteurs institutionnels et culturels, etc. Prendre en compte ces aspects serait indispensable pour renforcer l'efficacité des aides publiques à la R & D<sup>62</sup>. 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 est nécessaire d'approfondir l'analyse des effets de report (*spillovers*) découlant des aides à la R & D, dans la mesure où l'existence de ces effets de report 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.

### **Des instruments à mieux articuler entre eux et aussi vis-à-vis d'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. A 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 efficiente dans ce domaine passe par une meilleure articulation entre la politique générale d'innovation et celle de promotion des IDE, deux dimensions qui ont traditionnellement été 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 – et donc pas seulement selon une logique 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 ensemble de dispositions non seulement faisant système, c'est-à-dire avec une logique non seulement de cohérence mais aussi de synergies, entre des organisations et des institutions situées sur un territoire donné. Autant

---

<sup>61</sup> Le rôle de la structure sectorielle est souligné notamment par Beffa (2005), ainsi que par Falk et Leo (2006).

<sup>62</sup> 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.

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 8 : **Evaluation des politiques d'innovation : une opposition schématique entre deux types de grilles de lecture et de pratiques**

	<b>Approche discrétionnaire, en termes d'instruments isolés</b>	<b>Approche systémique, en termes de régulation d'ensemble</b>
<b>Conception de elle-même</b>	L'innovation comme boîte noire ; une conception linéaire	L'innovation comme processus systémique
<b>Type de performance appréhendé</b>	Performances en termes statiques	Performances en termes dynamiques
<b>Mode d'évaluation des performances</b>	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
<b>Vision sous-jacente de la politique d'innovation</b>	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
<b>Avantages et inconvénients de pratiques de la politique d'innovation fondées sur une telle approche</b>	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

## 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. Avant tout, le bien fondé de ces aides publiques n'est le plus souvent pas contesté. Cela dit, la comparaison internationale montre qu'au sein des pays de l'OCDE, la part financée par l'État dans les dépenses intérieures de R & D (DIRD) des entreprises a dans l'ensemble diminué, depuis une quinzaine d'années. 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 dépense. Cela pourrait donner à penser qu'en la matière, l'efficacité des aides publiques s'est plutôt accrue ces dernières années.

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), 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 de certaines analyses. Cela vaut ainsi pour 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.

Plus encore, 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 : celui des régions, celui des États-nations et celui de l'UE.

## Bibliographie

Aghion Ph, Askenazy Ph., Berman N., Clette G. et Eymard L. (2008), *Credit constraints and the cyclical nature 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, 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*, vol. 42, n° 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, Université d'Aarhus.

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*, vol. 9, n° 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*, Ceris-Cnr, Document de travail n° 3/2008.

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 ?* ») du 1<sup>er</sup> 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/ti02/SDI\\_17-03.pdf](ftp://ftp.zew.de/pub/zew-docs/ti02/SDI_17-03.pdf)

Duch-Brown N., García-Quevedo J. et Montolio D. (2008), *Assessing the assignment 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'Etude des Politiques Economiques de l'Université d'Evry (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 ?* ») du 1<sup>er</sup> 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 de l'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<sup>er</sup> avril, 1<sup>er</sup> novembre.

García-Quevedo J. (2004), « Do Public Subsidies Complement Business R&D? A Metaanalysis of the Econometric Evidence », *Kyklos*, vol. 57, n° 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*, vol. 35, n° 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*, vol. 18, n°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, 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*, vol. 23, n° 6, p. 729-747.

Hutschenreiter G. (2009), *A forward-looking response to the crisis: fostering an innovation-led, sustainable recovery*, présentation 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<sup>er</sup> 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*, vol. 29, n° 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*, vol. 36, n° 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*, vol. 29, 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*, vol. 114, n° 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*, MIT Press, Cambridge.

Takalo T. et Tanayama T. (2010), « Adverse Selection and Financing of Innovations: Is There Need for R&D Subsidies? », *Journal of Technology Transfer*, vol. 35, p. 16-41.

Takalo T., Tanayama T. et Toivanen O. (2007), « Selection or Self-Rejection? Applications into a Treatment Program: The Case of R&D Subsidies », *Discussion Paper 76*, 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*, vol. 31, n° 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.