



# **Internationalisation de la R&D des entreprises et attractivité de la France**

**Frédérique SACHWALD**  
*IFRI*

**Décembre 2004**

***Version révisée (version précédente, nov. 2004)***

## Table des matières

<b>Introduction .....</b>	<b>4</b>
<b>1. La France est-elle suffisamment attractive ? .....</b>	<b>5</b>
1.1 Les indicateurs de résultats .....	5
1.2 Les indicateurs d'attractivité pour les entreprises .....	8
<b>2. Les déterminants de la localisation des activités de R&amp;D .....</b>	<b>10</b>
2.1 L'internationalisation récente de la R&D .....	11
2.2 Trois types de centres de R&D à l'étranger .....	13
2.3 Réseaux globaux d'innovation et localisation des centres de R&D .....	15
<b>3. L'attractivité de la France pour la R&amp;D .....</b>	<b>16</b>
3.1 Internationalisation de la R&D des entreprises françaises .....	16
3.2 La R&D des entreprises étrangères en France .....	18
3.3 La France insuffisamment attractive pour la recherche .....	20
<b>4. Quels types de pôles d'attraction promouvoir ? .....</b>	<b>21</b>
4.1 Attirer des centres de développement .....	23
4.2 Attirer des centres de R&D globaux .....	24
<i>Définir la notion de pôle d'excellence .....</i>	<i>24</i>
<i>Promouvoir des pôles d'excellence en France .....</i>	<i>26</i>
<b>5. Pôles d'excellence, pôles de compétitivité et système national .....</b>	<b>28</b>
5.1 Décentralisation et autonomie des universités .....	28
5.3 Pôles d'excellence et entreprises .....	29
<b>Conclusion : au-delà du système de recherche .....</b>	<b>31</b>
L'attractivité comme indicateur et non comme objectif .....	31
Evolution du SFRI et évolution de l'économie française .....	33
<b>Annexe 1. Environnement économique : l'UE et la France comparées aux Etats-Unis</b>	<b>35</b>
<b>Annexe 2. Environnement scientifique : l'UE et la France comparées aux Etats-Unis</b>	<b>38</b>
<b>Annexe 3. Profil des activités de R&amp;D des entreprises étrangères en France .....</b>	<b>41</b>
La nature de l'activité des filiales françaises de groupes étrangers .....	41
Dépendance vis-à-vis du groupe d'appartenance .....	44
Les relations avec l'environnement S&T français .....	47
<b>Références .....</b>	<b>52</b>

## Introduction

La place prise par la notion d'attractivité dans les débats de politique économique s'explique par l'accroissement de la mobilité de certains facteurs de production dans le contexte de la mondialisation. Le capital bien sûr, mais aussi certains travailleurs qualifiés. Plus récemment la « fuite des cerveaux » et la « délocalisation » de certaines activités de R&D ont aussi suscité des inquiétudes dans différents pays, notamment en Europe.

La mondialisation se traduit par un accroissement de la concurrence sur de nombreux marchés, mais accroît aussi les moyens dont disposent les entreprises pour réorganiser leur chaîne de valeur, abaisser leurs coûts ou augmenter leurs capacités d'innovation. Les multinationales ont tiré parti de ces évolutions pour développer des stratégies globales et organiser des réseaux mondiaux de production et d'innovation, en déplaçant éventuellement certaines activités d'un territoire à l'autre. Dans ce contexte, les économies se différencient par ce qui reste attaché à leur territoire, c'est-à-dire les facteurs de production immobiles – différents types d'infrastructures, main-d'œuvre -, mais aussi par la taille et les caractéristiques de leur marché intérieur. En effet, un territoire peut être attractif pour les multinationales comme espace de production, mais aussi comme espace de vente, ce qui est insuffisamment souligné dans les débats sur les « délocalisations ».

Les pays les plus attractifs cumulent les deux grands facteurs d'attraction : un marché dynamique et des facteurs de production et d'innovation performants pour certaines activités. Les Etats-Unis combinent ainsi un marché où les consommateurs ont un pouvoir d'achat élevé et croissant avec des capacités de production particulièrement bien adaptées aux secteurs de haute technologie et aux services. La qualité de la recherche et les opportunités offertes aux innovateurs attirent ainsi les laboratoires des multinationales dans certains secteurs. Ces facteurs locaux attirent aussi des chercheurs, qui aspirent à mener leur activité dans de meilleures conditions que dans leur pays d'origine<sup>1</sup>. La Chine draine elle des montants importants d'investissement étranger car elle combine un marché en forte croissance avec des facteurs de production adaptés à l'assemblage de produits de grande consommation destinés à l'exportation. La France est moins bien placée pour les deux types de facteurs d'attraction : ses perspectives de croissance à long termes sont relativement faibles et malgré des coûts élevés, elle reste peu spécialisée dans les secteurs de haute technologie et de services en expansion.

Dans ce contexte, le « gouvernement a fait de l'amélioration de l'attractivité française une des pierres angulaires de son action économique » (Biacabe 2003). De plus des analyses récentes ont attiré l'attention sur la question plus particulière de l'attractivité de la France pour les activités de R&D. La France pourrait ainsi être menacée à la fois de « délocalisations par le bas » d'activités intensives en main d'oeuvre et de « délocalisations par le haut » d'activités de R&D (Sachwald 2003).

Après avoir évalué l'attractivité de la France pour l'investissement direct étranger en général, l'analyse s'attache à identifier les facteurs favorables au développement d'activités de recherche et d'innovation sur un territoire, avant d'évaluer l'attractivité de la France pour la R&D des entreprises. L'analyse envisage ensuite les mesures propres à améliorer l'attractivité de la France pour la R&D. En France comme dans d'autres pays, les autorités nationales et locales privilégient souvent des subventions et des incitations fiscales pour attirer les investissements étrangers. Ce biais s'explique en partie par le fait qu'il est plus simple et plus rapide de modifier les curseurs fiscaux que de mener des réformes

---

<sup>1</sup> L'attractivité des Etats-Unis pour les étudiants a récemment baissé du fait des mesures de sécurité prises pour l'entrée sur le territoire américain.

structurelles. Pourtant, si les incitations financières permettent d'attirer des investissements dans certaines zones, seul un environnement économique adapté assurera que ces investissements contribuent effectivement au dynamisme local. L'expérience des pays en développement illustre ainsi ce que l'on pourrait appeler le « syndrome de la zone franche », isolée de son environnement national et qui ne génère pas les retombées économiques attendues des investissements étrangers qu'elle attire. L'analyse proposée ici de la promotion de pôles d'excellence, qui fait désormais partie de la panoplie des politiques d'attractivité, s'appuie notamment sur l'examen des expériences tentées dans ce domaine depuis une vingtaine d'années. Elle montre que pour être un facteur d'entraînement, la constitution de pôles d'excellence doit s'inscrire dans le cadre d'une rénovation d'ensemble du système de recherche et d'innovation français plutôt qu'être considérée comme une solution en soi.

## **1. La France est-elle suffisamment attractive ?**

La France se classe régulièrement parmi les pays qui reçoivent le plus d'investissements directs étrangers (IDE). Mais cet indicateur des montants d'IDE reçus souvent cité ne permet qu'une première approximation. Il ne rend pas compte de l'attraction des autres pays pour les entreprises françaises et ne permet pas d'aborder la décomposition des flux d'IDE, ni les facteurs d'attractivité. L'attractivité de la France doit être appréciée en combinant différents indicateurs de résultats et des indicateurs relatifs à l'environnement des entreprises.

### **1.1 Les indicateurs de résultats**

Les indicateurs de résultats, qui estiment l'importance des investissements étrangers reçus par la France relativement à d'autres pays, donnent une image incertaine de l'attractivité de la France. La France attire bien des capitaux étrangers, comme le soulignent régulièrement les autorités<sup>2</sup>, mais la part des investissements étrangers dans l'ensemble de l'activité économique du pays est relativement modeste ; elle est inférieure à celle de d'autres pays européens et à celle de différents pays émergents (tableau 1). Cet indicateur est proche de l'indicateur de performance pour l'IDE entrant produit par la CNUCED, selon lequel la France était en 66<sup>ème</sup> position en 1999-2001, et en 50<sup>ème</sup> position en 2001-2003<sup>3</sup>.

---

<sup>2</sup> Voir notamment le rapport sur l'attractivité de la France de l'AFII (2004).

<sup>3</sup> Le ratio de la CNUCED rapporte la part de l'IDE mondial reçu par un pays à sa part dans le PIB mondial (CNUCED 2004).

**Tableau 1 : Indicateurs d'attractivité pour une sélection de pays**  
(Indicateur moyen 2000-2002)

	Montant IDE entrant (milliards de dollar)	Rang mondial	IDE entrant/ PIB (en %)	Rang mondial	Solde IDE entrant-sortant (milliards de dollar)	Rang mondial
Etats-Unis	162,7	1	1,6	114	40,6	3
Allemagne	91,7	3	4,9	47	50,5	1
<b>France</b>	<b>50,0</b>	<b>6</b>	<b>3,7</b>	<b>69</b>	<b>-61,0</b>	<b>154</b>
R-U	72,4	5	5,0	45	-46,7	153
Irlande	20,4	13	19,6	5	16,0	6
Chine	46,8	8	4,0	62	43,2	2
Japon	8,0	23	0,2	160	-25,8	151
Hong-Kong	33,1	10	20,1	4	3,7	15
Singapour	10,4	21	11,4	10	3,8	14
Thaïlande	2,7	39	2,3	99	2,7	17
Rep.Tchèque	6,6	25	11,0	11	6,5	8
Pologne	6,4	26	3,7	72	6,4	9
Slovaquie	2,5	42	11,5	9	2,5	19

Source : CNUCED et FMI (WEO)

Par ailleurs, les entreprises françaises investissent aussi fortement à l'étranger, et relativement plus que les entreprises d'autres pays industrialisés (tableau 1). Ces investissements des entreprises françaises à l'étranger peuvent être considérés comme des indicateurs de l'attractivité relative d'autres pays.

La période couverte par le tableau 1 peut être considérée comme exceptionnelle dans la mesure où après un boom de l'IDE à la fin des années 1990, l'investissement à l'étranger s'est fortement rétracté à l'échelle mondiale. Le tableau 2 permet de corriger d'éventuels biais en prenant en compte une dizaine d'années. Il montre qu'entre 1994 et 2003 la France a été le second pays pour lequel les flux d'IDE sortants ont excédé les flux entrants. Au cours de la décennie, la plupart des pays industrialisés ont connu un accroissement de leurs flux entrants et sortants, mais le dynamisme des investissements sortants de France a particulièrement fort à la fin de la décennie. Dans la seconde moitié des années 1990, les entreprises françaises ont notamment investi aux Etats-Unis pour tirer parti de la forte croissance et des opportunités technologiques. Pour la période du boom nouvelle économie, le problème français pourrait donc être reformulé : il ne s'agissait pas tant d'un problème d'attractivité du territoire pour les entreprises étrangères, que d'un problème d'opportunité pour les entreprises françaises.

**Tableau 2. Flux d'IDE des pays de l'OCDE, cumul sur 1994-2003**  
(en milliards de \$)

Flux entrants		Flux sortants		Flux sortants nets	
Etats-Unis	1349,6	Etats-Unis	1331,0	Royaume-Uni	415,6
Belgique/Luxembourg	762,7	Royaume-Uni	878,6	<b>France</b>	<b>301,0</b>
Royaume-Uni	463,1	Belgique/Luxembourg	767,0	Japon	217,6
Allemagne	387,0	<b>France</b>	<b>652,7</b>	Suisse	108,5
<b>France</b>	<b>351,6</b>	Allemagne	452,7	Pays-Bas	96,3
Pays-Bas	286,5	Pays-Bas	382,8	Allemagne	65,6
Canada	208,1	Japon	268,0	Espagne	46,7
Espagne	183,5	Canada	237,3	Canada	29,2
Suède	168,2	Espagne	230,1	Finlande	26,7
Mexique*	138,2	Suisse	190,4	Italie	25,9
Irlande	120,0	Suède	150,2	Belgique/Luxembourg	4,3
Danemark	91,7	Italie	112,4	Portugal	3,4
Italie	86,5	Danemark	82,0	Norvège	2,2
Australie	82,2	Finlande	72,6	Islande	0,5
Suisse	81,9	Australie	57,3	Corée	-3,4
Pologne	52,0	Norvège	37,7	Grèce	-5,0
Japon	50,5	Corée	37,5	Turquie	-7,0
Finlande	45,9	Autriche	33,6	Autriche	-7,6
Autriche	41,2	Portugal	29,2	Danemark	-9,7
Corée	40,9	Irlande	26,7	Slovaquie	-10,9
République tchèque	37,9	Mexique*	5,4	Nouvelle Zélande	-17,0
Norvège	35,5	Hongrie	3,9	Suède	-18,0
Hongrie	32,4	Grèce	3,7	Etats-Unis	-17,0
Portugal	25,7	Turquie	3,6	Australie	-24,8
Nouvelle Zélande	19,9	Nouvelle Zélande	2,9	Hongrie	-28,4
Slovaquie	11,0	Islande	1,5	République tchèque	-36,7
Turquie	10,6	République tchèque	1,2	Pologne	-50,9
Grèce	8,7	Pologne	1,1	Irlande	-93,3
Islande	1,0	Slovaquie	0,1	Mexique*	-132,9
<b>TOTAL OCDE</b>	<b>5 174</b>	<b>TOTAL OCDE</b>	<b>6 053,10</b>	<b>TOTAL OCDE</b>	<b>879,2</b>

\* A partir des données de 2001 et 2002 uniquement.

Source : OCDE 2004

Plus généralement, l'attractivité étant une notion relative, le différentiel de croissance et de dynamisme entre la France et d'autres territoires est un facteur important à considérer. Le développement de la Chine ou la croissance des nouveaux membres de l'Union Européenne ont ainsi un impact sur l'attractivité des différentes zones. En 2003, l'investissement étranger en France s'est maintenu à son niveau de 2002 (47 milliards de dollars contre 49 en 2002), alors que l'investissement dans plusieurs autres pays industrialisés a continué de décroître<sup>4</sup>. Les flux ont au contraire continué d'augmenter légèrement vers la Chine, pour atteindre 53 milliards de dollars en 2003. Les chiffres d'IDE sur une année peuvent être influencés par des opérations exceptionnelles, mais il est néanmoins logique de constater des flux nourris vers les zones où la croissance est relativement forte. A l'avenir, il faut donc attendre des investissements accrus vers les pays émergents dynamiques. Par ailleurs, les

<sup>4</sup> Source : CNUCED (2004).

flux sortant de France, à 57 milliards de dollars en 2003, restent sensiblement plus élevés que les flux entrants, confirmant ainsi la tendance des années 1990 indiquée par les tableaux 1 et 2.

Cette observation des flux d'IDE d'ensemble souligne l'importance des perspectives de croissance des différentes zones et suggère de surveiller l'impact du dynamisme du marché local sur la localisation des activités de R&D.

## **1.2 Les indicateurs d'attractivité pour les entreprises**

L'attractivité d'un pays peut aussi être jugée en fonction des déterminants de la localisation des entreprises. L'attractivité pour les investisseurs étrangers dépend non pas d'un ou deux facteurs, mais plutôt d'un ensemble de déterminants, dont l'importance relative varie selon les objectifs de chaque investissement. La typologie synthétique des facteurs d'attractivité suivante permet de distinguer deux grands types de facteurs et souligne leur rôle en fonction des objectifs de l'investissement.

- **Les facteurs de demande**, qui définissent la taille du marché local, et sont donc essentiels pour les investissements qui visent l'accès au marché local : population, pouvoir d'achat, taux de croissance notamment. L'insertion du pays dans un marché régional, comme l'Union européenne, peut constituer un élément d'attractivité supplémentaire, notamment pour les petits pays.
- **Les facteurs d'offre** doivent être divisés en deux catégories, **les déterminants des coûts** d'une part et **les déterminants de performance** d'autre part.
  - **Les déterminants des coûts**, qui sont particulièrement importants pour les investissements qui sont motivés par une réduction des coûts de production : coût du travail, fiscalité, taux de change, taux d'intérêt, aides publiques. Les entreprises doivent simultanément tenir compte de la productivité pour apprécier les coûts unitaires dans les pays d'implantation.
  - **Les déterminants de la performance** influencent l'attractivité pour tous les types d'investissements dans la mesure où ils ont un impact sur la capacité des entreprises à fonctionner dans de bonnes conditions : environnement des affaires, cadre réglementaire, infrastructures physiques, taux de diffusion des nouvelles technologies, capacités de recherche... Selon le type d'investissement, certains facteurs de performances plus spécifiques sont essentiels. Pour les activités intensives en R&D par exemple, les caractéristiques du système universitaire, les ressources en matière de recherche publique ou la qualité de l'éducation supérieure, constituent ainsi des facteurs d'attractivité importants.

Les investissements étrangers dans les pays développés, que ce soit dans les secteurs industriels ou dans les services, sont d'abord attirés par les facteurs de demande. De ce point de vue, l'économie française reste un marché important, par ailleurs inséré dans l'Union européenne, qui constitue l'un des plus grands marchés de la planète. La France et l'Europe souffrent cependant d'une croissance structurellement faible<sup>5</sup>, qui commence à peser sur leur attractivité. Une croissance plus dynamique constituerait sans doute le meilleur facteur d'attractivité de la France. Mais l'objectif semble difficile à atteindre et

---

<sup>5</sup> Depuis les années 1980, l'écart de croissance entre la France et les Etats-Unis augmente. En 2003, il a atteint 2,6% en faveur des Etats-Unis, avec une croissance du PIB de 0,5% pour la France. La croissance potentielle de la France pour les 20 prochaines années est estimée entre un peu plus de 1% et un peu plus de 2% (Miotti et Sachwald 2004). Une croissance supérieure supposerait des réformes de grande ampleur et une forte accélération de l'innovation.



lointain. C'est sans doute ce qui explique que les facteurs d'offre sont plus souvent au cœur des débats sur l'attractivité. Par ailleurs, les facteurs pertinents sont souvent les mêmes que les facteurs de compétitivité, et certains peuvent jouer un rôle dans l'amélioration de la croissance.

Les annexes 1 et 2 rassemblent un certain nombre d'indicateurs, quantitatifs et qualitatifs, pour évaluer la qualité de l'environnement économique et des capacités d'innovation de la France<sup>6</sup>. Ces indicateurs permettent de situer la France par rapport à un grand nombre de pays. Les comparaisons établies dans ces deux annexes détaillent la comparaison avec les pays européens d'une part et les Etats-Unis d'autre part.

L'annexe 1 permet d'apprécier divers facteurs de performance portant sur la qualité de l'environnement économique français. La France est classée parmi les dix premiers pays pour quelques indicateurs, comme la qualité des infrastructures ou la sophistication de la demande. Sa position internationale est cependant assez moyenne au sein des pays développés et elle est plus souvent située entre la dixième et la vingtième position. Elle arrive souvent derrière les Etats-Unis et n'obtient la meilleure position européenne pour aucun critère. Elle est particulièrement mal classée (au-delà de la vingtième position, second tableau de l'annexe 1) pour la part d'une classe d'âge dans l'enseignement supérieur, la création de start-ups, la qualité des relations employeurs/salariés, les distorsions introduites par les subventions publiques ou encore le développement de pôles de compétitivité.

L'annexe 2 souligne que la France est encore moins bien positionnée du point de vue des facteurs d'attractivité les plus pertinents pour les investissements dans les secteurs de haute technologie et les activités de R&D. La France n'est le pays européen le mieux classé que pour la part des dépenses publiques de R&D dans le PIB (premier tableau de l'annexe 2). Elle est en revanche mal classée (au-delà de la vingtième position, second tableau de l'annexe 2) pour l'absorption des technologies par les entreprises, les relations universités-entreprises et la fuite des cerveaux. La France est aussi classée au delà de la dixième position pour différents indicateurs importants tels que la qualité des instituts de recherche, le nombre de brevets par habitant et la perception de sa sophistication technologique par les entreprises.

L'annexe 2 montre par ailleurs que la France est particulièrement mal placée pour la diffusion des technologies de l'information et de la communication (TIC), qui jouent un rôle croissant dans la compétitivité des entreprises et l'attractivité d'un pays. Les TIC constituent en effet à la fois une composante de la capacité d'un pays à obtenir des progrès de productivité et un facteur de sophistication du marché national. La France est ainsi très mal classée pour différents indicateurs de diffusion des TIC : nombre d'utilisateurs d'Internet et de serveurs, utilisation d'ordinateurs personnels, utilisation du téléphone mobile ou encore perception par les entreprises de la priorité donnée par le gouvernement à la promotion des TIC. Le seul point rassurant en ce qui concerne la diffusion des TIC est que des évolutions rapides sont possibles. La décision de l'ART d'ouvrir de la boucle locale à la concurrence intervenue en 2001 a ainsi permis d'accélérer la diffusion du haut débit en France (Economist 2004).

Les indicateurs de l'annexe 2 confirment largement le mauvais positionnement de la France pour entrer dans l'économie du savoir, qui a été souligné par diverses études<sup>7</sup>. Un rapport du Conseil d'analyse économique sur la compétitivité (Debonneuil et Fontagné 2003) présente un ensemble d'indicateurs complémentaires qui soulignent tout particulièrement la mauvaise

---

<sup>6</sup> Cette utilisation d'indicateurs élémentaires paraît préférable à l'agrégation au sein d'un indicateur synthétique dont la signification est incertaine (Grégoir et Maurel 2003).

<sup>7</sup> Pour différentes perspectives, voir Aghion et Cohen (2004), Blanc (2004), CGP (2002), Mabile (2004), Miotti et Sachwald (2004).

position de la France en matière de capital humain. La France se situe au-dessous de la moyenne de l'OCDE pour différents indicateurs relatifs à l'enseignement supérieur : part de la population active ayant une éducation supérieure, part des scientifiques et ingénieurs dans la population active, dépense par étudiant. L'insuffisance des investissements dans le capital humain limite les capacités de développer de nouvelles activités dans les secteurs high-tech et les services sophistiqués, qui constituent les domaines de spécialisation logiques des pays à haut revenu. Elle réduit aussi l'attractivité de la France pour ces activités. L'Irlande, l'Inde et Israël ont suivi des trajectoires presque inverses : leurs très forts investissements dans la formation de capital humain, qui ont généré un surplus par rapport aux besoins de leurs économies, ont constitué des atouts essentiels dans l'attraction d'entreprises étrangères dans les technologies de l'information et notamment le logiciel (Arora *et al.* 2004). Ces entreprises étrangères ont ensuite joué un rôle important dans la naissance d'industries locales du logiciel.

Par ailleurs, le capital humain en France apparaît particulièrement peu ouvert sur l'étranger : la part des docteurs scientifiques et des ingénieurs issus d'universités américaines dans les chercheurs et la part des non nationaux dans les scientifiques et ingénieurs sont très faibles par rapport à la moyenne des pays de l'OCDE. Cette faible présence des chercheurs étrangers ou formés à l'étranger peut être à la fois une conséquence et une cause de la faible attractivité de la France pour les activités high-tech et la recherche d'entreprises étrangères.

Les conséquences de cette relativement faible dotation en capital humain sont encore aggravées par les rigidités du marché du travail français, qui entrave le processus de destruction créatrice. Or le bon fonctionnement de ce processus est particulièrement important pour les secteurs émergents et les industries où la technologie évolue rapidement. La mobilité des chercheurs et des ingénieurs est ainsi une des caractéristiques les plus souvent soulignées des industries high-tech aux Etats-Unis, mais aussi au Royaume-Uni<sup>8</sup>. L'insuffisante flexibilité du droit du travail français, souvent soulignée comme un obstacle à l'investissement par les dirigeants étrangers<sup>9</sup>, pourrait donc avoir un impact spécifique sur l'attractivité de la France pour les secteurs high-tech et les laboratoires de R&D.

Ce rapide passage en revue des indicateurs d'attractivité souligne leur diversité et permet de préciser le diagnostic sur la position de la France. Ce panorama permet aussi de souligner que la fiscalité ou les incitations financières ne sont que l'une des dimensions de l'attractivité pour les facteurs mobiles. Au total, la France apparaît effectivement dans une position de relative faiblesse<sup>10</sup>, non pas pour attirer des investissements étrangers, mais pour développer et attirer des activités de R&D – que ce soit de la part d'entreprises françaises ou étrangères.

## 2. Les déterminants de la localisation des activités de R&D

Depuis une vingtaine d'années, les activités de R&D, traditionnellement concentrées auprès de la maison mère s'internationalisent. Cette tendance s'est accélérée dans les années 1990. Le tableau 3 en donne une illustration en montrant que la part des filiales étrangères dans les dépenses de R&D s'accroît et atteint des niveaux substantiels dans

---

<sup>8</sup> Le rôle de la mobilité est souligné en particulier par les études des pôles d'excellence américains. Une comparaison des relations externes des entreprises en matière de connaissance entre la France et le Royaume-Uni dans le domaine de l'optoélectronique souligne le rôle des mouvements de personnel dans l'établissement de nouvelles relations de coopération (Mason *et al.* 2004).

<sup>9</sup> Voir les enquêtes auprès des dirigeants, menées notamment par Ernst & Young (2004).

<sup>10</sup> La comparaison pertinente ici est avec les pays avancés, comme le suggère la discussion des indicateurs ci-dessus.

différents pays<sup>11</sup>. Le rapprochement des tableaux 2 et 3 suggère qu'il existe une corrélation entre l'importance des investissements étrangers reçus par un pays et la part de la R&D réalisée par des filiales étrangères. La part de la R&D étrangère est ainsi particulièrement élevée en Irlande et en République tchèque, alors qu'elle est extrêmement faible au Japon.

**Tableau 3.**

**Part des filiales étrangères dans les dépenses de R&D des entreprises, par pays**

	1995	2001
États-Unis	14,4	17,2
Royaume-Uni (1999)	..	31,5
Allemagne	16,0	24,8
France	19,4	22,3
Suède	19,0	41,2
Finlande	12,1	13,1
Irlande	69,9	74,2
Italie	..	37,3
Pays-Bas	..	22,2
Espagne	32,7	42,6
Canada (2000)	37,1	34,2
Japon	1,4	3,8
Australie (1999)	37,6	45,4
Pologne (2002)	..	11,9
République tchèque (2002)	..	59,0

Source : OCDE, base AFA

Il n'existe cependant pas de corrélation étroite entre l'attractivité pour l'IDE en général et l'attractivité pour les activités de R&D. Celle-ci dépend notamment de la composition sectorielle des investissements étrangers et de la position d'un pays pour les facteurs spécifiques qui déterminent la localisation des activités de R&D. Au-delà des questions de composition d'ensemble des activités des filiales étrangères, l'analyse des déterminants de la localisation des activités de recherche par les entreprises amène à distinguer plusieurs types d'unités de R&D.

### **2.1 L'internationalisation récente de la R&D**

Les interactions nécessaires à l'innovation entre la recherche, les services stratégiques ou de marketing et les unités de développement expliquent la centralisation historique de la R&D dans le pays d'origine des multinationales. L'existence d'économies d'échelle dans les activités de R&D pouvait constituer un facteur supplémentaire de concentration. Face à ce faisceau de forces de centralisation, seule l'adaptation à la demande locale constituait traditionnellement une incitation à décentraliser certaines activités liées au développement auprès d'unités de production étrangères (tableau 4).

<sup>11</sup> EC (2003) fournit des données complémentaires.

Tableau 4.

Les facteurs d'internationalisation des activités de R&D par les multinationales\*

	Caractéristiques scientifiques et technologiques	Caractéristiques des marchés et des conditions de production
Facteurs de centralisation dans le pays d'origine	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacités technologiques historiques du pays d'origine</li> <li>• Economies d'échelle dans la R&amp;D</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Marché d'origine leader</li> </ul>
Facteurs de dispersion internationale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Pôles d'excellence à l'étranger</b></li> <li>• <b>Coût faible à l'étranger pour certaines activités de R&amp;D</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adaptation aux besoins des marchés et des capacités de production locaux</li> <li>• <b>Nouveaux marchés leader à l'étranger</b></li> </ul>

\* Les forces de dispersion apparues dans le contexte de la mondialisation sont indiquées en gras.

A partir des années 1980, le développement des opérations à l'étranger a donné une importance croissante à l'adaptation aux marchés locaux. Par ailleurs, de nouveaux facteurs sont apparus. Du côté de la demande, la concurrence par l'innovation a incité les multinationales à observer les nouvelles pratiques et les nouveaux marchés qui émergent dans des pays étrangers. D'où la localisation de postes de veille technologique, de centres de design ou de centres techniques dans de nouveaux pays. Dans certains pays émergents, comme en Chine, une forte demande pour des transferts de technologie a aussi pu renforcer la tendance à ouvrir des centres de R&D locaux.

Du côté de l'offre, les entreprises ont localisé des capacités de R&D à l'étranger pour tirer parti de compétences locales spécifiques, aux Etats-Unis notamment. Enfin, les évolutions technologiques et l'externalisation d'activités de développement ont ouvert la voie à la « délocalisation » de certaines opérations dans des pays où les salaires des techniciens et des ingénieurs sont faibles. Cette tendance s'est surtout développée dans l'électronique, les télécommunications et le logiciel, notamment au bénéfice de l'Inde. Les économies d'échelle dans les opérations de R&D restent un facteur de centralisation, mais la diversification des sources de compétences et la capacité de diviser les processus d'innovation jouent en faveur de la dispersion.

La tendance à la plus grande dispersion internationale des unités de R&D se double par ailleurs d'une tendance à l'externalisation de certaines activités de R&D. Les entreprises coopèrent ainsi avec différents partenaires publics ou privés dans le cadre de leurs activités de R&D. Le portefeuille de coopérations en R&D tend à privilégier les partenaires proches, notamment nationaux. Cependant, les entreprises, et notamment les plus grandes, développent des coopérations internationales avec de petites entreprises de haute technologie ou avec des universités. De plus, certaines coopérations internationales, motivées par l'accès à des capacités de R&D particulièrement intéressantes du partenaire étranger, peuvent avoir une grande importance<sup>12</sup>.

Donc si la « prime manifeste pour la recherche au pays d'origine des entreprises » (Beffa 2004) persiste, elle s'érode progressivement et ne peut être considérée comme éternelle si le pays d'origine ne maintient pas une attractivité suffisante pour les activités de R&D.

<sup>12</sup> Sur ce point, à propos des caractéristiques des accords de coopération en R&D des entreprises localisées en France avec des partenaires français, européens et américains, voir Miotti et Sachwald (2003). L'efficacité relative des coopérations avec des entreprises extra-européennes indiquée dans cette étude, semble confirmée par les premières exploitations de l'enquête sur les relations inter-entreprises menée par le SESSI en 2003.

## **2.2 Trois types de centres de R&D à l'étranger**

La centralisation de la recherche dans le pays d'origine perdure, mais les multinationales organisent des réseaux d'innovation mondiaux sophistiqués et réactifs. La constitution de réseaux globaux d'innovation s'appuie sur différents types d'unités de R&D, qui correspondent à une division du processus d'innovation. Les facteurs de localisation de ces unités doivent être précisément identifiés pour affiner le diagnostic et envisager des mesures de renforcement de l'attractivité de la France. Les évolutions récentes font émerger trois grands types de centres de R&D, qui constituent les réseaux globaux des entreprises.

### *Le centre de développement local*

Les activités de développement sont traditionnellement plus dispersées que les travaux de recherche appliquée. En conséquence, les centres de R&D spécialisés dans les travaux d'adaptation aux conditions locales sont les plus nombreux et leur localisation est largement déterminée par la distribution géographique des activités productives des multinationales. La demande mondiale se déplaçant vers de nouveaux pays, il est logique que ceux-ci accueillent une part croissante des unités de R&D.

Par ailleurs, les acquisitions, qui sont souvent motivées par l'expansion de la part de marché, jouent un rôle déterminant dans l'existence de centres de R&D étrangers. Certains de ces centres peuvent néanmoins faire l'objet d'opérations de restructuration des réseaux mondiaux après une série d'acquisitions. La réorganisation se fera en fonction des besoins de soutien à la production et des capacités des différents centres.

### *Le laboratoire global de recherche*

La localisation des laboratoires de recherche de long terme est moins liée à la proximité d'unités de production, et beaucoup plus aux possibilités d'interactions avec des centres universitaires et un environnement scientifique et technologique stimulant. Les clients, les fournisseurs et les petites entreprises innovantes sont des acteurs importants de cet environnement, où la circulation des idées et des informations est rapide. L'environnement économique plus général joue donc aussi un rôle.

Les Etats-Unis attirent un nombre important d'unités de ce type car ils sont à la frontière technologique dans un grand nombre de domaines et ont développé des foyers d'innovation internationalement reconnus. Ils attirent notamment des laboratoires européens et asiatiques dans les biotechnologies et les technologies de l'information, qui cherchent notamment à accéder à des ressources amont génériques<sup>13</sup>.

Les laboratoires globaux peuvent être liés à des centres de veille des marchés du futur. Les marchés leaders peuvent ainsi être des éléments constitutifs de pôles d'attraction (Beise 2004, Doz *et al.* 2001). Certaines entreprises cherchent à localiser des unités technologiques et de R&D au cœur de zones qu'elles considèrent comme particulièrement représentatives du futur de leurs activités. Cette localisation vise à s'immerger dans un milieu qui semble indiquer les tendances futures. Il peut s'agir d'observer le futur du multimédia, ou l'évolution des goûts et des attentes dans des domaines plus traditionnels (sport, alimentation...). Les facteurs d'attractivité ont plus trait ici à l'avance des consommateurs et des pratiques qu'aux caractéristiques scientifiques et technologiques, mais les zones concernées peuvent être considérées dans leur domaine comme des pôles d'excellence. Ils peuvent par exemple dépendre d'infrastructures très développées, comme dans les technologies de l'information.

---

<sup>13</sup> Voir notamment Florida (1997), Miotti et Sachwald (2001), Iwasa et Odagiri (2004), Kaiser et Prange (2004), Sachwald (2003).

En conséquence, les marchés leaders ont des caractéristiques communes avec les zones d'attraction des laboratoires globaux.

Les laboratoires globaux, où se concentre la recherche appliquée, sont très minoritaires. Selon une enquête portant sur 700 filiales japonaises aux Etats-Unis en 1998, 137 avaient des activités de R&D identifiées ; 106 (77%) étaient des laboratoires de soutien à la production et 31 (23%) des laboratoires de recherche. Encore cette part de près d'un quart est-elle sans doute relativement élevée dans la mesure où l'environnement américain est particulièrement attractif et que les groupes japonais ont déployé des stratégies volontaristes d'accès à la technologie aux Etats-Unis. Plus généralement, la part des laboratoires globaux peut être estimée à un cinquième des budgets de R&D des groupes, mais avec des variations sectorielles et selon le positionnement stratégique des entreprises.

### *Le centre de R&D global de rationalisation*

Les laboratoires de rationalisation sont des unités qui effectuent des opérations de R&D qui peuvent être sous-traitées et pour lesquelles la réduction des coûts peut justifier une délocalisation. Ces unités sont localisés en fonction du rapport qualité/prix local pour les opérations délocalisables, mais aussi en fonction de l'efficacité de l'ensemble du réseau de l'entreprise. Pour le développement logiciel par exemple, la possibilité de travail en continu sur 24 heures peut jouer un rôle.

Les facteurs de localisation des trois types de centres de R&D sont différents. Les centres de développement sont traditionnellement beaucoup plus nombreux et dispersés que les laboratoires qui mènent des travaux de recherche appliquée. En conséquence, dans les secteurs de faible et moyenne technologie, où la capacité de recherche reste plus centralisée, la localisation des unités de R&D est largement déterminée par la distribution géographique des activités productives. Les acquisitions, qui sont souvent motivées par l'expansion de la part de marché, jouent donc un rôle déterminant dans l'existence de centres de R&D étrangers<sup>14</sup>.

La localisation des laboratoires de recherche est moins liée à la proximité d'unités de production, et beaucoup plus aux possibilités d'interactions avec des centres universitaires et un environnement scientifique et technologique stimulant. Selon une enquête dans les pays du nord de l'Europe, les filiales d'entreprises étrangères qui font de la R&D sont aussi celles qui considèrent que les institutions scientifiques locales sont de bonne qualité<sup>15</sup>. L'appréciation des institutions locales influence aussi positivement l'ampleur des activités de R&D des filiales. Une analyse statistique des brevets déposés aux Etats-Unis par les multinationales japonaises a montré que le rôle effectif de leurs unités de R&D américaines est corrélé à leur localisation : les unités de recherche sont localisées au sein de zones où les ressources scientifiques sont denses et ces unités tendent à déposer plus de brevets que les simples unités de soutien à la production, dont la localisation ne dépend pas de la densité du tissu scientifique et technologique (Iwasa et Odagiri 2004).

Les unités de veille technologique et de design à l'étranger se justifient elles dans la mesure où le lieu d'implantation annonce et influence les tendances futures sur les marchés mondiaux.

---

<sup>14</sup> Les filiales étrangères qui résultent d'une acquisition ont plus tendance à mener des activités de R&D (Davis et Meyer 2004).

<sup>15</sup> Tests menés à partir d'une enquête auprès d'entreprises étrangères en Allemagne, Autriche, Finlande, Danemark, Suède, Norvège et au Royaume Uni en 1996-97 et portant sur environ 1700 observations (Davis et Meyer 2004).

## 2.3 Réseaux globaux d'innovation et localisation des centres de R&D

Le tableau 5 synthétise la discussion sur les déterminants de la localisation des unités de R&D, en identifiant les plus importants pour chaque type de laboratoire.

**Tableau 5.**  
**Déterminants de la localisation des unités de R&D en fonction de leur type**  
**Caractéristiques nationales attractives**

		De l'offre scientifique et technologique	De la demande
<b>Type d'unité de R&amp;D</b>	Unité de soutien à la production	Qualité de la formation (ingénieurs, techniciens...)	<b>Marché local important (taille, pouvoir d'achat)</b>
	Unité globale	<b>Pôles d'excellence</b> <b>Qualité des relations recherche-industrie</b>	Marché leader
	Unité de rationalisation	<b>Bon rapport coût/efficacité pour les activités de R&amp;D</b>	-

*Les caractéristiques en gras sont les plus décisives pour chaque type d'unité de R&D.*

Au total, la centralisation de la recherche dans le pays d'origine perdure mais est moins stable dans la mesure où les multinationales organisent des réseaux d'innovation mondiaux plus sophistiqués, qui s'adaptent aux évolutions des implantations productives comme de la stratégie d'innovation des entreprises, et enfin des capacités relatives des différents territoires. Les unités sont différenciées en fonction des objectifs qui leur sont assignés et une division internationale du travail d'innovation se développe. Par ailleurs, les différents centres de R&D sont des constituants majeurs mais pas uniques des réseaux d'innovation des entreprises. En effet les accords de coopération ont pris une importance croissante dans les activités de R&D des entreprises depuis une vingtaine d'années. Une appréciation complète de la géographie des réseaux d'innovation et de l'attractivité des territoires pour les activités de R&D doit donc aussi prendre en compte les accords de coopération. En particulier, la coopération avec des centres universitaires de renom, ou très spécialisés sur une question précise, ne nécessite pas toujours l'implantation d'une unité de R&D à proximité. Les entreprises européennes ont ainsi développé des coopérations très importantes pour leur stratégie de recherche avec des universités américaines<sup>16</sup>

La demande locale reste le moteur principal de la localisation à l'étranger d'activités de R&D au sein des unités d'adaptation aux conditions locales, qui on l'a vu sont les plus nombreuses. La demande mondiale se déplaçant vers de nouveaux pays, il est donc logique que ceux-ci accueillent une part croissante du nombre total d'unités de R&D<sup>17</sup>. L'excellence des ressources scientifiques et technologiques attire cependant des unités de recherche

<sup>16</sup> Sur ce thème important qui n'est pas développé ici, voir notamment Miotti et Sachwald (2003).

<sup>17</sup> La part des dépenses de R&D dépensées dans les pays émergents a ainsi sensiblement progressé pour les multinationales américaines (National Science Board 2004).

spécifiques, capables d'assumer un rôle mondial au sein des réseaux d'innovation des multinationales. Enfin, la délocalisation de certaines tâches de développement constitue une tendance émergente, dont les avantages se préciseront à mesure que les entreprises auront mieux circonscrit les cas dans lesquels ces opérations sont réellement efficaces – et pas uniquement moins coûteuses. De ce point de vue, le recours à ce type d'unités délocalisées devrait à la fois progresser et se rationaliser, suivant en cela l'évolution en cours pour la délocalisation de certaines tâches administratives et de services.

### **3. L'attractivité de la France pour la R&D**

L'observation des décisions de localisation de centres de R&D de la part des groupes français comme le profil des activités de R&D des groupes étrangers en France suggère que l'attractivité de la France pour la recherche diminue. La distinction entre les trois types d'unités de R&D développée ci-dessus est très utile pour apprécier précisément la baisse de l'attractivité de la France pour la R&D et envisager la signification du phénomène pour l'évolution du système productif français dans le contexte de la concurrence accrue sur les marchés porteurs.

#### **3.1 Internationalisation de la R&D des entreprises françaises**

Les groupes français se sont rapidement internationalisés à partir de la fin des années 1980 et ont accru l'internationalisation de leurs activités de R&D au cours des années 1990. Ils ont ainsi suivi avec un certain décalage l'évolution des multinationales américaines, anglaises ou allemandes. Ce rattrapage a été assez rapide et à la fin des années 1990s, les multinationales françaises dépensaient environ un tiers de leur budget de R&D à l'étranger, avec de fortes disparités, notamment en fonction des secteurs<sup>18</sup>. Au début des années 2000, la R&D des groupes français apparaît plus internationalisée que celle des groupes américains ou allemands, et au même niveau que celle des multinationales britanniques<sup>19</sup>.

L'évolution suivie par les multinationales françaises répond ainsi aux déterminants de l'internationalisation de la R&D analysés ci-dessus. En particulier, l'internationalisation des activités productives et de distribution entraîne à terme la localisation d'unités de développement dans les nouveaux pays d'implantation. Les multinationales françaises ont aussi parfois conservé des unités de R&D intéressantes qui étaient attachées à des entreprises rachetées à l'étranger. Ces unités peuvent même devenir des centres d'excellence au sein de leur réseau mondial d'innovation. Saint-Gobain a ainsi conservé les capacités de R&D de Norton après son rachat en 1990, avec deux unités spécialisées dans les céramiques aux Etats-Unis. Le groupe a aussi conservé des unités de R&D de Certain Teed, et créé de nouveaux centres aux Etats-Unis. La part de la R&D américaine du groupe est ainsi passée de 10% en 1980 à 27% en 2000.

Les dépenses de R&D des entreprises étrangères aux Etats-Unis constituent un indicateur de l'attractivité du territoire américain. Or, au cours des années 1990, la part des Etats-Unis dans les dépenses de R&D effectuées par des filiales étrangères dans les pays de l'OCDE a augmenté, de 45% du total à plus de 55% (EC 2003). Les entreprises européennes dépensent sensiblement plus en R&D aux Etats-Unis (18,6 milliards de dollars en 2000), que

---

<sup>18</sup> Voir Madeuf (2000) ; Larédo et Mustar (2001b) et Sachwald (2003).

<sup>19</sup> Ce diagnostic s'appuie sur la part des inventeurs étrangers dans les brevets américains détenus par les différents pays ; ces inventeurs étant les chercheurs travaillant dans les laboratoires situés à l'étranger (Sachwald 2003). L'analyse à partir des données de brevets déposés en Europe indique une internationalisation plus forte pour le Royaume-Uni (EC 2003).



les entreprises américaines en Europe (12,9)<sup>20</sup>. Le rapport est de 1,4, mais atteint 2,1 dans le cas de la chimie (dont 80% des dépenses de R&D sont en pharmacie). De plus, la part de la chimie dans les dépenses de R&D étrangères aux Etats-Unis est très supérieure à la part de la chimie dans la production étrangère aux Etats-Unis (34% contre 19%). Ces différents chiffres, ainsi que des études des unités de R&D étrangères aux Etats-Unis, suggèrent que le pays est particulièrement attractif pour les groupes pharmaceutiques européens. Dans le cas des groupes français, les données de brevets et une série d'interviews confirment cette hypothèse (Sachwald 2003). Les Etats-Unis apparaissent aussi attractifs en matière de recherche pour les entreprises françaises dans les domaines des technologies de l'information et de la communication et dans l'optique.

L'attraction des Etats-Unis en matière de R&D dans la pharmacie et la biotechnologie est due à un ensemble de facteurs, à la fois du côté de l'offre et du côté de la demande pour reprendre la typologie élaborée ci-dessus. Les Etats-Unis représentent un vaste marché très rémunérateur attire les investissements étrangers. Ils disposent par ailleurs de capacités de recherche publique sans équivalent dans le monde par leur volume et leur qualité. Les centres de recherche académiques sont complétés par de nombreuses entreprises de biotechnologie spécialisées, qui contribuent fortement à attirer les laboratoires des entreprises.

#### Encadré 1.

##### Faible attractivité de la France pour la R&D dans la pharmacie

La France apparaît relativement peu attractive pour la R&D dans la pharmacie, que ce soit pour les entreprises françaises ou pour les entreprises étrangères. Ces dernières réalisent en France 63% des ventes de la pharmacie, mais seulement 31% de la R&D<sup>21</sup>. Au sein de l'Europe, la France apparaît en particulier moins attractive que le Royaume Uni. Les groupes pharmaceutiques américains dépensent ainsi 3,5 fois plus en R&D au Royaume Uni qu'en France<sup>22</sup> et certaines activités des laboratoires situés en France ont été transférées au Royaume Uni.

Les groupes pharmaceutiques étrangers expliquent leur faible attirance pour la R&D en France par diverses raisons (Masson 2004), qui ne sont pas toutes relatives au système d'innovation.

- Le caractère imprévisible de la régulation sur les prix des médicaments.
- La faible compétitivité française en matière d'essais cliniques – du fait de facteurs qualitatifs et non seulement de facteurs de coût. Les pays d'Europe de l'Est sont des concurrents émergents dans ce domaine et les coûts sont inférieurs au Royaume-Uni, mais les coûts français sont comparables aux coûts américains (KPMG 2004).
- Le développement de politiques attractives d'autres pays en faveur de la R&D des entreprises pharmaceutiques et de biotechnologie.

Au total, l'exemple de la pharmacie indique que le manque d'attractivité de la France pour les activités de R&D est dû à un ensemble de facteurs :

- le caractère insuffisamment rémunérateur du marché, qui est pourtant le second par la taille en Europe, et jugement défavorable de la part des entreprises sur l'environnement des affaires ;
- les difficultés rencontrées pour mener des essais cliniques dans de très bonnes conditions, qui sont dues notamment aux procédures administratives et à la mauvaise image de la recherche clinique dans le public et à l'hôpital ;
- les politiques en faveur de la R&D en pharmacie et dans les biotechnologies sont perçues comme moins favorables que celles d'autres pays, européens notamment.

<sup>20</sup> Alors que le stock d'IDE américain en Europe et européen aux Etats-Unis était équivalent en 2000.

<sup>21</sup> 1999, source SESSI citée par Masson (2004).

<sup>22</sup> Calculs à partir de données PhRMA pour 2002, citées dans Masson (2004).

Il faudrait bien sûr hiérarchiser ces facteurs, mais ils représentent bien le symétrique des facteurs favorables généralement cités dans le cas des Etats-Unis. Pour ces derniers, l'aspect essais cliniques est moins souvent mentionné, peut être parce que si l'environnement américain est favorable aux essais cliniques de qualité, les coûts sont très élevés.

La France reste relativement plus attractive pour la recherche dans des domaines où elle est à la fois un marché important et le berceau d'entreprises de taille mondiale comme l'automobile, l'aéronautique et certains matériaux. Dans certains cas, comme la microélectronique, sa place comme foyer de recherche dépend de sa participation active aux programmes européens de R&D et de l'attractivité du pôle de Grenoble, où coopèrent des entreprises françaises, européennes et américaines. De façon générale, les grandes entreprises françaises ont des intensités en R&D comparables à celles de leurs homologues étrangères dans les mêmes secteurs<sup>23</sup> et conservent une part substantielle de leurs capacités de recherche en France, même si elles tendent effectivement à développer de nouvelles capacités à l'étranger ou à relocaliser certaines capacités l'étranger. La forte concentration de la R&D française dans ces grandes entreprises et le manque de nouvelles entreprises intensives en R&D se combinent pour rendre la localisation des activités de R&D en France fragile.

### **3.2 La R&D des entreprises étrangères en France**

La part des entreprises étrangères dans la R&D total de l'industrie a atteint 22,3% en 2001<sup>24</sup>. Cette part est sensiblement inférieure à la part de ces entreprises dans la valeur ajoutée (35,8%). Le rapport est inverse aux Etats-Unis, où les entreprises étrangères représentaient 17,2% de la R&D industrielle en 2001, mais seulement 15,8% de la valeur ajoutée. Cette relativement forte proportion dans la R&D industrielle reflète la présence de nombreuses entreprises étrangères dans les industries high-tech aux Etats-Unis.

En France, la répartition des filiales étrangères qui effectuent de la R&D ne semble pas guidée par la proximité des centres de recherche, mais correspond plutôt à répartition géographique des filiales étrangères sur le territoire (Francoz 2003). Les groupes étrangers concentrent ainsi moins leur R&D en Ile-de-France que les entreprises françaises. Cette répartition plus dispersée indique que la R&D étrangère est largement liée aux opérations de production. Le baromètre annuel Ernst & Young « attractivité du site France » apporte une confirmation plus qualitative. D'après les décideurs interrogés, leur taux de satisfaction en matière de R&D est assez élevé, mais leurs attentes sont faibles : on ne vient pas en France d'abord pour la R&D, mais plutôt pour la qualité des infrastructures, la situation géographique ou la qualité de vie.

L'analyse du profil des unités de R&D des filiales étrangères conforte l'hypothèse que ces dernières mènent surtout des activités de soutien aux opérations de production. Une comparaison entre les unités de R&D des groupes français et étrangers à partir de l'enquête innovation du Ministère de la recherche permet de dégager diverses caractéristiques des activités de étrangères qui soutiennent cette hypothèse. Les résultats qui suivent proviennent d'estimations portant sur les caractéristiques des deux populations de filiales (voir l'annexe 3).

<sup>23</sup> La comparaison peut être faite à partir des données sur les 700 entreprises qui ont les budgets de R&D les plus importants compilés par le Ministère de l'industrie britannique ([http://www.innovation.gov.uk/projects/rd\\_scoreboard/introfr.html](http://www.innovation.gov.uk/projects/rd_scoreboard/introfr.html)).

<sup>24</sup> Les données disponibles comparables entre pays du tableau 2 portent sur l'industrie. Elles proviennent de la base AFA de l'OCDE et je remercie Thomas Hatzichronoglou de me les avoir communiquées

- Les filiales de groupes étrangers dépendent plus de leur groupe comme source d'innovation que les filiales de groupes français. L'intensité du recours au groupe apparaît particulièrement forte pour les filiales des groupes scandinaves, suisses, allemands et américains. Il est donc logique d'observer que les maisons mères assurent une part plus grande des coûts de l'innovation (conception, approvisionnement en connaissances tel que les licences...) pour les filiales étrangères que pour les filiales des groupes français. Par ailleurs, les filiales des multinationales suisses, allemandes et américaines ont aussi plus tendance à confier la gestion de leur propriété intellectuelle à la maison mère que les filiales des groupes français.
- Les filiales de groupes étrangers mènent leurs activités de R&D de façon plus interne que les filiales de groupes français. Elles ont moins recours aux sources externes disponibles localement (fournisseurs, clients, laboratoires publics, colloques). En revanche, elles allouent des moyens supérieurs à leur personnel de recherche que les filiales des groupes français. La dépense interne de R&D par personne employée dans la R&D est significativement supérieure pour les filiales des multinationales scandinaves, suisses, néerlandaises et américaines.
- Les laboratoires publics en particulier représentent des partenaires moins utilisés par les filiales de groupes étrangers que par les filiales de groupes français.
- Les filiales de groupes étrangers reçoivent moins de financements publics pour leurs activités de R&D que les filiales des groupes français. C'est tout particulièrement le cas pour les financements nationaux et moins nettement pour les financements locaux. La discrimination est encore moins forte dans le cas des financements européens. Pour ces derniers, seuls les filiales scandinaves et suisses reçoivent significativement moins de financements que les filiales françaises<sup>25</sup>.
- La probabilité de faire de la recherche amont n'est pas significativement plus faible pour les filiales de groupes étrangers, mais elles s'y engagent moins intensément (part de ce type de recherche dans le total des dépenses de R&D) que les filiales de groupes français.

Au total, les filiales étrangères mènent donc des activités de R&D moins intensément orientées vers la recherche amont, plus dépendantes des capacités d'innovation de leur maison mère et moins de l'environnement scientifique et technologique local que leurs homologues françaises. Elles reçoivent aussi moins de financements publics pour ces activités. Cet ensemble de caractéristiques suggère bien qu'elles sont plutôt tournées vers le soutien à la production à partir des capacités d'innovation de la multinationale. La moindre intensité en recherche amont, les moindres relations avec les laboratoires publics et le moindre financement public peuvent être considérés comme des indicateurs complémentaires du fait que ces filiales étrangères ont des activités de recherche amont relativement peu développées. Elles pourraient néanmoins faire aussi face à des obstacles spécifiques concernant la coopération avec les laboratoires publics et l'accès au financement public.

L'analyse statistique suggère donc que les laboratoires globaux tels qu'ils ont été définis plus haut sont rares en France. Ils sont rares en général et pour aboutir à un diagnostic plus précis sur l'attractivité de la France pour ce type d'activités de R&D, il faudrait compléter cette approche par une identification plus précise de ces laboratoires et une analyse qualitative.

---

<sup>25</sup> Pour les autres nationalités, l'impact négatif de la nationalité n'est pas statistiquement significatif.

Des enquêtes qualitatives auprès d'un nombre limité d'entreprises suggèrent que la France est moins attractive que le Royaume Uni pour les activités de services et R&D – et relativement plus attractive pour les activités de production. D'après le baromètre attractivité de Ernst & Young (2004), les entreprises étrangères estiment que les relations recherche publique-industrie seraient le principal domaine à améliorer pour accroître l'attractivité de la France en matière de R&D. Cette appréciation de la part des entreprises étrangères est tout à fait cohérente avec l'un des résultats de nos estimations statistiques, qui indique que les laboratoires publics représentent des partenaires moins utilisés par les filiales de groupes étrangers que par les filiales de groupes français. Or, la question des relations entre recherche publique et entreprises constitue l'un des problèmes souvent soulignés du système d'innovation français – notamment par les entreprises françaises.

### 3.3 La France insuffisamment attractive pour la recherche

La France n'apparaît donc pas particulièrement attractive pour les activités de R&D des entreprises – françaises et étrangères. Cette constatation s'explique notamment par la structure sectorielle de l'économie française, où la part des secteurs intensifs en connaissances (industrie et services) reste modeste, notamment par rapport aux Etats-Unis<sup>26</sup>. La relation entre attractivité et demande locale soulignée plus haut suggère que l'accroissement de l'attractivité pour la R&D dépendra largement de l'évolution de la structure productive, qui est elle-même tirée par les opportunités offertes par le marché français et sa sophistication. L'évolution de la demande pour des produits et des services intensifs en connaissance dépend par exemple du degré de diffusion des TIC, qui reste relativement faible en France (annexe 2).

S'appuyant sur l'analyse des déterminants de la localisation des laboratoires développée ci-dessus (tableau 3), le tableau 6 indique que la dynamique d'internationalisation de la R&D joue en défaveur de l'attractivité de la France pour les activités de R&D. La dispersion des capacités de soutien à la production des entreprises qui s'internationalisent est logique dans le contexte de la mondialisation et du développement de nouveaux marchés. Le tableau indique néanmoins que d'autres facteurs de dispersion de la R&D des entreprises françaises à l'étranger se développent, que ce soit pour les laboratoires globaux (pôles d'excellence à l'étranger) ou pour les opérations de développement délocalisables. Enfin, les facteurs d'attraction de nouvelles unités de R&D étrangères apparaissent relativement faibles.

**Tableau 6.**  
**Déterminants de l'attractivité de la France pour la R&D des entreprises**

<b>Facteurs de</b>	<b>Caractéristiques scientifiques et technologiques</b>	<b>Caractéristiques des marchés et des conditions de production</b>
- maintien de la centralisation pour les entreprises françaises	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacités S&amp;T de la France</li> <li>• Economies d'échelle dans les centres historiques de la R&amp;D</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Marché français important</li> </ul>
- dispersion internationale par les entreprises françaises	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Pôles d'excellence à l'étranger</b></li> <li>• <b>Bon rapport coût/efficacité à l'étranger pour certaines activités de R&amp;D</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Adaptation aux marchés locaux</b></li> <li>• <b>Marchés leader à l'étranger</b></li> </ul>

<sup>26</sup> La part des services financiers dans le total de la valeur ajoutée et la part de l'équipement électrique et électronique, comme de la pharmacie dans la production industrielle ont sensiblement plus augmenté aux Etats-Unis que cours des vingt dernières années (Miotti et Sachwald 2004).

- d'attraction de la France pour les entreprises étrangères	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Infrastructures de recherche, pôles d'excellence</b></li> <li>• <b>Perception de la qualité des formations supérieures S&amp;T</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Taille du marché français</li> <li>• <b>Marché français leader</b></li> </ul>
---	---	--

*Les facteurs d'attractivité pour lesquels la France est relativement mal positionnée sont en gras.*

Ce résumé des points forts et des points faibles de l'attractivité de la France s'appuie sur l'analyse des unités de R&D des entreprises françaises et étrangères menée ci-dessus. Les indicateurs de l'annexe 2 relatifs au développement des ressources technologiques et à la diffusion de l'innovation contribuent aussi à étayer le résumé du tableau 6. La discussion de ces indicateurs menée dans la première partie a souligné que la France est moins bien positionnée que plusieurs pays avancés. Pour les ressources scientifiques et technologiques, la France appartient souvent au groupe des 10 premiers pays. Elle est cependant le plus souvent derrière les Etats-Unis et certains pays européens. Sa position en matière de brevets s'est dégradée depuis les années 1980. L'annexe 2 confirme par ailleurs l'importance du problème des interactions entre recherche publique et entreprises déjà évoqué (second tableau de l'annexe).

L'ensemble des indicateurs destinés à apprécier la diffusion et l'utilisation des technologies de l'information et de la communication indique aussi une position faible de la France. Les premières positions sont tenues par les Etats-Unis ou les pays du nord de l'Europe, alors que la France n'est jamais classée parmi les 10 premiers pays. Elle est en revanche située au-delà de la vingtième position pour 6 indicateurs sur 8 – dont 4 indicateurs quantitatifs. La France est donc dans une mauvaise position pour attirer des investissements dans les secteurs des technologies de l'information, notamment car l'usage de ces technologies est moins développé que dans d'autres pays avancés. L'exemple de la pharmacie analysé ci-dessus illustre le rôle du développement d'un marché rémunérateur pour attirer des investissements en R&D. La poursuite des efforts en matière de diffusion des TIC et du développement des usages semblent donc importants pour accroître l'attractivité de la France pour les activités de R&D.

#### 4. Quels types de pôles d'attraction promouvoir ?

La mondialisation touche progressivement tous les secteurs, industriels et de services, et l'internationalisation des entreprises françaises suscite une tendance à la décentralisation de la R&D, y compris pour les points forts de l'industrie française. Par ailleurs, si les laboratoires à l'étranger vont continuer à se développer, les unités de soutien à la production resteront les plus nombreuses dans les différents pays d'accueil, les laboratoires globaux étant beaucoup plus rares. Dans ce contexte, la France devrait poursuivre deux types d'objectifs pour accroître son attractivité en matière de R&D. D'une part accueillir plus d'unités de production dans les secteurs high-tech, qui généreront à terme des activités de R&D. D'autre part, chercher à attirer un certain nombre de laboratoires globaux. Dans les deux cas, il s'agit soit de convaincre des entreprises françaises de maintenir ou de développer des unités en France, soit d'attirer des entreprises étrangères. L'analyse a montré qu'en revanche les facteurs d'attraction sont distincts pour les deux types d'unités de R&D.

Au sein des pays à hauts revenus, les Etats-Unis s'imposent comme le plus attractif pour les activités de R&D. Pour les activités de soutien technique aux unités de production car c'est un marché très attractif, notamment dans les secteurs high-tech. Mais aussi, et sans doute de façon plus singulière, pour les laboratoires globaux. Là encore, les Etats-Unis sont particulièrement attractifs dans les secteurs de haute technologie, où l'innovation dépend d'un accès facile et de relations étroites avec la science et les recherches menées dans les

institutions académiques. Enfin les Etats-Unis sont aussi le principal pôle mondial d'attraction des étudiants et des chercheurs étrangers<sup>27</sup>, qui constituent une ressource pour les activités de R&D des entreprises.

La forte attractivité des Etats-Unis repose sur les différents facteurs de localisation identifiés ci-dessus et résumés par le tableau 3. Le pays constitue un vaste marché, où le pouvoir d'achat est élevé. D'où les forts investissements directs, qui s'accompagnent souvent d'unités de R&D. Par ailleurs, les Etats-Unis sont à la frontière technologique dans de nombreux domaines et se caractérisent par leur capacité à produire des innovations à partir de leurs ressources scientifiques. Les Etats-Unis sont donc particulièrement attractifs pour les entreprises, qui cherchent des relations fructueuses avec les institutions de recherche académiques. Chercheurs et laboratoires d'entreprises sont d'autant plus attirés par les universités et les institutions de recherche américaines que leur qualité et leur grande taille leur donne une visibilité internationale très forte. De plus, les Etats-Unis offrent d'excellentes conditions de travail et des rémunérations élevées aux chercheurs. Pour beaucoup, cela compense la concurrence intense organisée à travers le système d'évaluation par les pairs. Enfin, la diffusion rapide des nouvelles technologies fait des Etats-Unis un marché leader pour de nombreux produits et services nouveaux. Pour reprendre les catégories du tableau 3, les Etats-Unis cumulent donc des caractéristiques favorables du côté de l'offre et du côté de la demande.

A l'inverse, la France, comme d'autres pays européens, souffre d'un certain nombre de handicaps, tout particulièrement pour attirer des activités de R&D dans les hautes technologies. En effet, son système d'enseignement et de recherche est plus approprié pour générer des innovations dans les secteurs mûrs qui restent le socle de sa spécialisation industrielle<sup>28</sup>. La question de l'attractivité amène donc à la question plus générale de la capacité d'innovation du système français dans les secteurs high-tech.

Les secteurs de haute technologie, que ce soit dans le domaine de l'information et de la communication ou de sciences de la vie se sont particulièrement bien développés aux Etats-Unis au sein de *pôles d'agglomération*<sup>29</sup>, qui ont favorisé les interactions entre des acteurs très spécialisés, publics et privés. Ces pôles combinent ainsi des spécialisations fines avec la capacité d'exploiter des économies d'échelle. Par ailleurs, la multiplicité des acteurs et la mobilité des personnels entre les entreprises et les diverses institutions donnent à ces ensembles une grande flexibilité et la capacité de s'adapter à l'évolution des thèmes de recherche et des perspectives de marché. Ils sont donc particulièrement bien adaptés à des activités où une fragmentation fine de la chaîne de valeur et la mobilité constituent des atouts majeurs<sup>30</sup>.

Les succès américains ont incité de nombreux pays à promouvoir des pôles scientifiques et technologiques dans l'espoir de stimuler l'innovation et l'émergence de nouvelles activités. Les formules retenues ont été diverses, des parcs scientifiques aux technopôles. Cependant, il s'agissait généralement de combiner des soutiens (financiers, logistiques...) avec des dispositifs destinés à accroître les interactions entre la recherche académique et les entreprises de façon à stimuler l'émergence de start ups. Ces politiques publiques ont

---

<sup>27</sup> Les mesures de sécurité prises à la suite des attentats du 11 septembre rendent les démarches administratives très lourdes pour les étudiants étrangers, dont le nombre a fortement chuté au cours des dernières années.

<sup>28</sup> La faible évolution de la structure industrielle française a déjà été évoquée (3.3). Sur l'enseignement supérieur, voir Aghion et Cohen (2004) ainsi que les indicateurs de l'annexe 2 évoqués plus haut. Sur les caractéristiques des systèmes aptes à l'innovation radicale, voir Whitley (2003).

<sup>29</sup> Traduction neutre retenue ici pour la notion de *cluster* : « Groupe d'entreprises et d'institutions partageant un même domaine de compétences, proches géographiquement, reliées entre elles et complémentaires » (Porter 1998, définition utilisée pour l'indicateur portant sur les clusters dans l'annexe 1). Des *clusters* peuvent se développer dans différents types de secteurs et pas uniquement dans les hautes technologies (ex. en Italie ou au Japon). Pour discussion des différents types de pôles appliquée à la France, voir par exemple CGP (2002).

<sup>30</sup> Ce qui n'est pas le cas de tous les secteurs (Steinle et Schiele 2002).

parfois été mises en œuvre avec enthousiasme de la part des autorités nationales et locales. Elles semblent logiques et ont le mérite de pouvoir être mises en place assez rapidement. Elles sont aussi très visibles, notamment au niveau local, où ces politiques se traduisent souvent par des développements immobiliers. Pourtant, les évaluations ont souvent du mal à mettre en évidence des résultats nets, notamment en ce qui concerne soit le nombre de laboratoires industriels, soit la capacité de survie et de développement de nouvelles entreprises<sup>31</sup>. Ce manque de résultats très probants s'explique au moins partiellement par le fait que ces politiques locales ne suffisent pas à rénover l'ensemble du système d'innovation et que les nouveaux dispositifs ne modifient pas nécessairement les incitations et les réactions des différents acteurs.

Dans le cas de la France, la promotion de pôles d'agglomération qui serviraient de pôles d'attraction pourrait contribuer à renforcer la capacité d'innovation. La mise en place des politiques appropriées suppose cependant de bien définir ces pôles en fonction du rôle que la politique publique entend leur voir jouer. Il faut en particulier tenir compte des différents types d'unités de R&D puisqu'ils se localisent en fonction de critères différents. La politique publique doit aussi veiller à la cohérence entre la promotion de pôles d'attraction locaux et l'évolution du système national dans son ensemble.

#### **4.1 Attirer des centres de développement**

Les centres de R&D destinés à soutenir des opérations de production sont localisés à proximité des centres de production<sup>32</sup>. Or celles-ci tendent à se répartir sur le territoire en fonction de facteurs de localisation divers, qui tiennent à la fois à la demande et à l'offre des différents facteurs de production. Ainsi, dans certains secteurs, les filiales de production ne sont pas nécessairement localisées au sein de pôles bien identifiés, mais réparties sur l'ensemble du territoire national. L'industrie automobile peut être prise comme exemple de ce schéma de localisation relativement dispersé, même si des fournisseurs tendent à implanter des unités de production à proximité des usines des constructeurs. De même, l'agglomération de filiales étrangères d'un même secteur dans une région n'indique pas nécessairement la constitution d'un pôle d'agglomération complet, qui combinerait capacités de recherche de niveau mondial et les différents types de fournisseurs et de services qui définissent un pôle de d'agglomération performant.

Dans un certain nombre de secteurs, l'attraction d'investissements étrangers ne dépend donc pas avant tout de l'existence de pôles d'agglomération, ni même de politiques régionales incitatives<sup>33</sup>. L'attractivité dépend plus classiquement de la taille du marché et de la pertinence de l'offre de facteurs de production. Dans différents secteurs, la disponibilité de personnels bien formés constitue notamment un facteur d'attraction important. L'attractivité pour des investissements productifs dépend donc en grande partie de déterminants nationaux et non pas régionaux. La structure sectorielle de la production et la disponibilité de compétences jouent un rôle, mais pas nécessairement la répartition en pôles des différentes activités.

La formation de pôles, peut néanmoins constituer un atout supplémentaire pour certaines activités en stimulant la compétitivité des entreprises. De tels pôles, souvent qualifiés de « pôles de compétitivité », peuvent en particulier favoriser un processus de spécialisation et de coopération. Ils reposent par ailleurs sur une amélioration de la qualité de

---

<sup>31</sup> Il ne s'agit pas ici de faire une revue de ces évaluations ; voir notamment Grossetti (2004), Löfsten et Lindelöf (2002), Appold (2004), Wallsten (2004).

<sup>32</sup> La discussion s'appuie sur les caractéristiques des types de centres de R&D examinés ci-dessus (partie 2).

<sup>33</sup> Dans une étude empirique, Mayer (2004) montre que les politiques régionales (nationales et européennes) n'ont pas eu d'impact spécifique sur la capacité des régions françaises d'attirer des investissements étrangers, contrairement aux facteurs d'attractivité économiques que sont le potentiel du marché ou les coûts locaux.

l'environnement technologique et de l'offre de formation. La constitution d'un pôle peut ainsi permettre aux acteurs régionaux d'entreprendre une démarche d'accroissement de la qualité, et éventuellement de l'innovation. Ces résultats positifs peuvent être obtenus dans différents types de secteurs. C'est pourquoi la promotion de pôles de compétitivité a été progressivement intégrée dans la panoplie des politiques publiques. Cette approche a séduit aussi bien les responsables des politiques de l'innovation, que les responsables du développement industriel, de l'aménagement du territoire et de l'attraction d'investissements étrangers<sup>34</sup>. Elle a aussi bien sûr retenu toute l'attention des responsables politiques locaux, notamment dans les zones dont les activités traditionnelles déclinaient. La promotion de pôles de compétitivité dans cette perspective très générale, ne devrait cependant pas être confondue avec la formation de pôles d'excellence scientifique, dont l'objectif est plus précisément de renforcer le potentiel d'innovation dans les secteurs de pointe. Si les pôles de compétitivité peuvent contribuer à attirer des investissements étrangers, et à terme des unités de R&D associées, les pôles d'excellence visent plus spécifiquement à renforcer la capacité de recherche locale et à attirer de nouveaux laboratoires d'entreprise notamment.

#### **4.2 Attirer des centres de R&D globaux**

Comme l'a montré l'analyse, les centres de R&D destinés à alimenter la recherche globale d'un groupe répondent à des critères de localisation spécifiques. Ces centres sont moins soumis à la contrainte de la proximité avec des unités de production. Ils requièrent en revanche un environnement scientifique et technologique de premier plan. De plus, si les disciplines scientifiques pertinentes connaissent une évolution dynamique, les entreprises auront intérêt à entretenir des coopérations avec un grand nombre d'acteurs publics et privés. La numérisation et le développement des réseaux d'information permettent certes d'échanger de grandes quantités de données, mais la concentration géographique reste utile pour tout un ensemble d'interactions et pour générer une circulation des compétences fluide, y compris à travers des échanges entre recherche publique et entreprises. Par ailleurs, dans certaines disciplines scientifiques, il est nécessaire de mettre en commun des équipements sur des plateaux techniques qui représentent des investissements importants. Ces différentes considérations expliquent que les entreprises choisissent de localiser les laboratoires à vocation globale au sein de régions précises particulièrement intensives en activités de R&D. Ces pôles d'excellence se renforcent ainsi par l'agglomération de centres de recherche publique et de centres de R&D d'entreprises. Si la France souhaite conserver ce type de laboratoires et attirer de nouvelles unités de R&D globales, elle doit donc veiller à développer un certain nombre de pôles d'excellence scientifique.

##### *Définir la notion de pôle d'excellence*

La recommandation est assez consensuelle, mais la définition de ce qu'est un pôle d'excellence l'est moins. Certaines réflexions semblent considérer par exemple que tous les types d'agglomération de compétences et/ou de capacités de R&D devraient être soutenus dans la mesure où ils sont sensés favoriser l'emploi et le développement local. Les mesures à prendre pour promouvoir des pôles d'excellence destinés à structurer l'espace scientifique et technologique dépendent pourtant d'une définition précise de ces pôles.

La recherche d'une définition peut partir de l'observation des caractéristiques des zones généralement reconnues comme des pôles d'excellence. Il en existe en fait très peu et ce sont toujours les mêmes qui sont cités. La Silicon valley est bien sûr le premier d'entre eux, mais quelques autres foyers d'innovation américains sont aussi fréquemment cités (Triangle park, Route 128). Cambridge au Royaume Uni est aussi souvent pris comme exemple de pôle d'excellence. Ailleurs dans le monde, les régions nommées le sont moins souvent : Tsukuba

---

<sup>34</sup> Dans le cas de la France, plusieurs rapports récents s'appuient sur cette approche (DATAR 2004, Blanc 2004).



au Japon, Hsinchu à Taiwan ou les pôles TIC et biotech en Scandinavie. Grenoble pour la microélectronique est fréquemment mentionnée en France, mais moins souvent dans la littérature internationale.

Une partie du problème de définition vient sans doute de cette référence mythique à la Silicon valley, qui est simultanément un pôle d'excellence scientifique (voire deux ou trois) et un formidable pôle de compétitivité. La Silicon valley présente tout d'abord un ensemble de caractéristiques spécifiques qui en font un milieu extrêmement favorable à la recherche et à l'innovation. Elle concentre un certain nombre d'universités et d'instituts de recherche de classe internationale. De ce point de vue, elle constitue incontestablement un pôle d'excellence scientifique. Mais la Silicon valley est aussi un milieu où les interactions intenses entre la recherche académique et les entreprises stimule à la fois la naissance de start up très proches de la recherche et l'innovation dans des entreprises et des secteurs divers. La zone a ainsi pu tirer parti de nouvelles avancées scientifiques et technologiques pour se développer rapidement au cours de vagues successives, dont la dernière dans les années 1990 a été largement médiatisée. La Silicon valley est donc à la fois un pôle d'excellence scientifique et un pôle de compétitivité qui transforme la recherche en innovation et en richesse à une vitesse et sur une échelle impressionnantes. Le pôle d'excellence scientifique de Cambridge au Royaume Uni par exemple n'a pas entraîné le même schéma de développement. En particulier, les entreprises sont restées plus locales et leur faible croissance a beaucoup moins tiré le développement de la région (Athreye 2004). La comparaison entre deux des principaux pôles d'excellence reconnus à l'échelle mondiale souligne ainsi la distinction entre pôle d'excellence scientifique et pôle de compétitivité.

La capacité d'innovation de la Silicon valley se nourrit bien sûr de la qualité de la recherche produite dans les institutions académiques locales, mais il est important de distinguer les différents facteurs de la dynamique de cette région avant de tenter de s'en inspirer. Quatre facteurs doivent être plus particulièrement soulignés.

- Un pôle d'excellence en matière de recherche – voire plusieurs pôles si l'on distingue les disciplines – qui s'appuie notamment sur des universités puissantes et internationalement reconnues.
- Des interactions intenses entre les institutions académiques et les entreprises à travers des canaux divers : financement de la recherche, exploitation des brevets des universités et transferts de technologie, création dynamique de start ups, fluidité du marché du travail des scientifiques et des ingénieurs. Ces diverses interactions tirent parti du caractère très cosmopolite de la région, où cohabitent des chercheurs et des entreprises de diverses nationalités.
- Une insertion dans les réseaux globaux de production et d'échanges, qui ont permis aux entreprises de la zone de développer leurs marchés à l'échelle mondiale et d'entretenir des relations avec les communautés scientifiques étrangères.
- Le succès de la Silicon valley s'explique en partie par son insertion dans le contexte national américain. Ainsi, le développement du capital risque, qui est considéré comme une innovation essentielle pour la Silicon valley<sup>35</sup>, a été largement facilité par l'environnement institutionnel américain. De même, les interactions entre recherche publique et entreprises sont considérées comme naturelles dans le contexte américain. Elles posent en revanche des problèmes parfois difficiles dans les pays où le marché du travail est moins fluide et dans ceux où il existe de fortes différences de statut entre institutions de recherche. Enfin, le développement de nouvelles entreprises innovantes et leur capacité à élargir leur marché ont été servi par la disponibilité de capacités

---

<sup>35</sup> Voir notamment Kenney (2000, 2003).

managériales que génère le système éducatif et l'environnement des affaires américain et qui font parfois défaut dans d'autres régions.

L'insuffisante prise en compte de la complémentarité des différentes composantes, et du rôle de verrou de certaines caractéristiques nationales expliquent largement les nombreux échecs dans les tentatives de générer des pôles d'innovation à l'étranger par la mise en place de politiques régionales visant à promouvoir des pôles scientifiques et technologiques sur le modèle de la Silicon valley. Ces politiques, comme la promotion de parcs scientifiques sont d'abord motivées par la création d'entreprises de haute technologie, susceptibles notamment de stimuler la création d'emploi dans une région<sup>36</sup>. L'offre d'expertise scientifique et technologique, ainsi que des locaux adaptés et des conseils en management sont considérés comme des ingrédients nécessaires. Dans cette perspective, la qualité, la quantité et l'intégration des différents éléments peuvent être insuffisantes. Divers auteurs font par ailleurs remarquer que les plus grands pôles d'innovation n'ont pas été planifiés de cette manière. Les entreprises sont venues s'y agglomérer pour accéder à la frontière technologique, alors que les entreprises qui s'installent dans les parcs scientifiques le font souvent en fonction de subventions qui les incitent à se déplacer ou à se créer dans le parc plutôt qu'ailleurs. Les subventions peuvent dans ces cas là avoir des effets pervers en attirant des entreprises dont le profil n'est pas bien adapté au projet. Les entreprises logées dans un parc scientifique ont quelque fois relativement peu de contacts entre elles, alors qu'elles entretiennent des coopérations avec des acteurs extérieurs au parc.

Les expériences étrangères, et notamment les nombreux échecs des politiques régionales visant à créer des pôles capables de régénérer une région ou de stimuler l'innovation nationale, suggèrent d'adopter une autre approche. Les politiques publiques devraient se concentrer sur la création des conditions génériques appropriées à la naissance de pôles d'excellence, et notamment sur le renforcement de l'environnement universitaire et de recherche. Il s'agirait ainsi de concentrer les efforts publics sur la création de pôles d'excellence scientifique, plutôt que de tenter de créer d'emblée des pôles de compétitivité de classe mondiale, qui requièrent une écologie spécifique. L'existence d'un pôle d'excellence est une condition nécessaire, même si elle n'est pas suffisante à faire émerger une nouvelle Silicon Valley, ni même un pôle de compétitivité plus modeste. Les facteurs complémentaires, relatifs aux interactions entre recherche publique et privée peuvent être parallèlement stimulés dans le cadre de politiques nationales, qui seront abordées dans la section suivante. Mais l'existence même d'un véritable pôle d'excellence est un facteur d'attraction puissant pour les entreprises, ce qui en fait un objectif de politique publique pertinent.

### *Promouvoir des pôles d'excellence en France*

Comme dans d'autres pays, il existe en France une polarisation des activités de R&D dans quelques régions (CGP 2002). L'Ile de France est ainsi la région d'Europe qui concentre le plus de capacités de recherche. Pourtant, elle compte bien peu de pôles d'excellence internationalement reconnus. Ce paradoxe s'explique notamment par la fragmentation et le chevauchement des capacités de recherche en Ile-de-France. La formation de pôles d'excellence en Ile-de-France, dans les domaines des biotechnologies ou du logiciel par exemple, supposerait au moins des regroupements pour accroître à la fois la taille des laboratoires et la visibilité nationale et internationale de l'offre<sup>37</sup>.

---

<sup>36</sup> Macdonald et Deng (2004) reprennent ainsi la présentation de la définition et des objectifs des parcs scientifiques formulée par l'*International Association of Science Parks*.

<sup>37</sup> Deux groupes de travail se sont récemment penchés sur la question et avancent tous deux des propositions pour simplifier et rendre plus lisible autour de projets l'organisation de la recherche en Ile de France (Conseil Régional d'Ile de France 2004, Groupe Olivier 2004)

La promotion de pôles d'excellence scientifique en France doit plus généralement combattre la fragmentation des capacités de recherche pour atteindre des tailles critiques et favoriser les synergies au sein des pôles – qu'ils soient spécialisés ou pluridisciplinaires. Dans cette perspective, les pôles d'excellence devraient résulter d'un processus de sélection et seront relativement peu nombreux. La France ne pouvant prétendre développer qu'un nombre limité de pôles d'excellence, il paraît logique de privilégier les couples domaines scientifiques-localisation qui sont *a priori* les mieux placés pour tenter de se hisser au niveau requis à l'échelle mondiale.

La création de pôles d'excellence en France suppose de lever le verrou que constitue la segmentation de la recherche entre les divers établissements publics de recherche et les universités. Il existe désormais un grand nombre d'unités mixtes de recherche au sein desquelles travaillent à la fois des chercheurs du CNRS et des enseignants-chercheurs universitaires. Mais les membres de ces unités continuent de dépendre de leurs institutions d'origine, ce qui nuit à leur fonctionnement dans la mesure où les stratégies des individus peuvent mal coïncider avec les intérêts du laboratoire (Larédo et Mustar 2002, 2004). Il semble pourtant difficile de faire table rase des institutions de recherche françaises pour proposer un nouveau statut de chercheur, qui permettrait de créer aisément des pôles d'excellence<sup>38</sup>.

Dans leur proposition pour *Donner un Nouvel Esort à la Recherche Française* (Du Nerf), Jacob *et al.* (2004) imaginent une forme de pôle d'excellence, le *campus*, comme nouvelle « brique fondamentale » du dispositif de recherche français. Cette proposition a le mérite de dessiner les contours de futurs pôles d'excellence tout en précisant comment ces nouvelles briques pourraient contribuer à restructurer le système de recherche. Les campus français s'inspireraient des campus universitaires existant dans d'autres pays, mais utiliseraient les ressources humaines des institutions actuelles. La proposition n'aborde pas en détail la question du repérage et du choix de la localisation des campus, mais celle-ci devrait pouvoir être résolue relativement simplement. Le repérage des capacités scientifiques peut se faire sur la base d'indicateurs d'évaluation disponibles ou éventuellement à compléter. La procédure de choix elle-même pourrait en partie s'appuyer sur le volontariat dans un premier temps, à travers un appel à propositions par exemple. Si l'approche était généralisée, Jacob *et al.* (2004) prévoient que la France pourrait compter une cinquantaine de campus, dont la taille varierait entre quelques centaines et quelques milliers de personnes. Ce nombre peut paraître élevé pour des pôles d'excellence de classe mondiale, mais il dépend du niveau d'exigence de la procédure de choix, qui pourrait inclure des critères de taille.

Dans un premier temps, les campus, permettraient la constitution plus solide d'équipes mixtes, composées d'universitaires et de chercheurs des établissements publics de recherche. Ils seraient pour cela dotés d'une véritable autonomie. C'est à dire qu'ils disposeraient de la personnalité juridique, ainsi que de moyens financiers et humains délégués par l'université, les établissements de recherche ou encore un ministère ou la région. Selon Jacob *et al.* (2004), le campus constituerait ainsi une entité bien identifiée, qui pourrait donc décider d'une stratégie et obtenir des financements de sources diverses (régionales, nationales ou internationales). Les résultats du campus pourraient aussi être précisément évalués, en tant qu'unités et non pas à travers l'évaluation des chercheurs isolément par différentes instances, ce qui constitue un élément fondamental pour atteindre l'objectif d'excellence comme pour contribuer à l'évolution du système de recherche.

La constitution de campus ne permettra de promouvoir des pôles scientifiques d'excellence, et à terme d'en faire de véritables pôles d'attraction pour les chercheurs et les laboratoires

---

<sup>38</sup> Cette approche idéale risquerait d'être contre-productive car elle serait très longue à mettre en œuvre et pourrait avorter du fait des oppositions qu'elle susciterait (Paradeise et Thoenig 2004).

d'entreprises que si elle est accompagnée de mesures complémentaires. Deux conditions de réussite paraissent fondamentales : un financement adéquat d'une part, et une gestion des ressources humaines qui permettrait d'attirer les chercheurs les plus qualifiés. Ces deux éléments sont notamment des conditions pour convaincre des chercheurs étrangers de rejoindre le pôle. La présence de chercheurs étrangers au sein des pôles peut paraître logique dans la mesure où les différents domaines scientifiques ont constitué des réseaux mondiaux de référence et de circulation des connaissances. La contribution de chercheurs étrangers peut être tout particulièrement utile pour faire émerger et rendre visible un pôle d'excellence.

La question de la gestion des ressources humaines doit être envisagée dans la perspective de l'évolution des organismes publics de recherche dans la mesure où les équipes de chercheurs seront progressivement regroupées sur les campus et dans les universités. Ces commentaires de la proposition de Jacob *et al.* (2004) indiquent que les pôles d'excellence doivent s'inscrire dans le cadre d'une réforme d'ensemble du système d'enseignement supérieur et de recherche.

## **5. Pôles d'excellence, pôles de compétitivité et système national**

Pour se développer dans de bonnes conditions, mais aussi constituer une composante de la rénovation du système français de recherche et d'innovation, les pôles d'excellence doivent s'insérer dans un environnement rénové. Les pôles d'excellence cherchent à combiner la concentration des moyens sur certains thèmes avec la décentralisation des processus de décision de façon à modifier les incitations des chercheurs. Il faut donc veiller à ce que l'organisation du système de recherche ne contrecarre pas ces objectifs. Des évolutions très sensibles devraient en conséquence accompagner la création de pôles d'excellence dans au moins deux domaines : l'autonomie des universités et les relations entre recherche publique et entreprises. Dans le cas contraire, les initiatives locales pourraient rester isolées, voire échouer. Les réformes à l'échelle nationale sont nécessaires pour faciliter la diffusion des pôles d'excellence dans toutes les zones propices et en faire des atouts pour la constitution de pôles de compétitivité forts.

### **5.1 Décentralisation et autonomie des universités**

Le débat sur l'autonomie des universités est ouvert depuis de nombreuses années (Larédo et Mustar 2002). Un rapport sur la politique de contractualisation engagée à partir de 1984, souligne à la fois son rôle dans l'évolution des universités et les progrès qui restent à faire pour améliorer la qualité de l'offre de formation et de recherche (CGP 2004). Le rapport souligne que la politique contractuelle a servi au progrès de la gouvernance et de l'autonomie des universités, mais que celle-ci n'est pas acquise. Il indique aussi, que la recherche d'autonomie a pris d'autres voies en Europe, avec des résultats plus probants. « Ainsi, le contrat français pourrait-il être considéré comme une singularité ou comme une voie incertaine dans la gestion des rapports entre les universités et l'Etat, l'enjeu global étant plus d'autonomie et plus de liberté accordées à chaque université » (p. 129).

Cette question de l'autonomie est désormais abordée de façon de plus frontale dans le débat sur l'évolution du système français de recherche et d'innovation. Paradeise et Thoenig (2004) considèrent que, « du fait des masses budgétaires concernées, du poids des ressources humaines, de l'intrication des personnels des organismes et des universités dans la recherche (...), l'enseignement supérieur est probablement le verrou ou au contraire la clé du changement ».

L'accroissement de l'autonomie des universités apparaît donc essentiel pour la réussite des pôles d'excellence, qui doivent pouvoir effectivement gérer leurs ressources. Jacob *et al.* (2004) insistent sur l'autonomie de gestion du campus en tant qu'unité de recherche. Cette proposition a le mérite de pouvoir commencer à être mise en œuvre sans attendre une réforme d'ampleur des universités. Les campus seraient cependant plus solides s'ils s'intégraient dans des pôles d'excellence qui combinent recherche et enseignement supérieur de qualité.

Le rapport de Christian Blanc (2004) avance lui une proposition détaillée visant à assurer l'autonomie des universités. La région serait en particulier chargée de financer le premier cycle universitaire dans le schéma L-M-D. En conséquence, la région serait représentée au sein du conseil d'administration. Ce dernier serait par ailleurs resserré<sup>39</sup> et composé de trois groupes : des représentants des financeurs (conseils régionaux, Etat), des représentants de l'université issus de la démocratie interne et des personnalités qualifiées issues de la communauté scientifique internationale et des entreprises. L'importance du rôle de la région peut être débattue, mais les propositions avancées par le rapport concernant la gouvernance de l'université et la gestion du personnel ne dépendent pas nécessairement de l'importance du financement qui proviendrait de la région. En ce qui concerne la gestion du personnel, il rejoint d'ailleurs d'autres propositions qui insistent sur la relation forte qui doit être établie entre objectifs de l'université, évaluation des personnels et rémunérations<sup>40</sup>. Comme d'autres contributions, il insiste notamment sur la nécessité d'améliorer la rémunération des chercheurs et des enseignants, notamment sous forme de primes en fonction des incitations que l'université souhaite donner aux individus et aux équipes. Il propose d'offrir aux chercheurs qui ne sont pas fonctionnaires, notamment les post-doctorants sous contrat, une rémunération supérieure. Cette proposition peut être importante pour la capacité des universités à attirer des chercheurs d'origines diverses, et notamment des étrangers. Or le recrutement de chercheurs étrangers renommés peut être moyen de stimuler la formation de laboratoires d'excellence<sup>41</sup>

### **5.3 Pôles d'excellence et entreprises**

Foyers dynamiques de recherche et d'enseignement, les pôles d'excellence ne devraient pas rester isolés des activités économiques qu'ils sont susceptibles de nourrir. Dans la mesure où les interactions entre recherche publique et entreprises se développent bien au sein des pôles d'excellence, ceux-ci devraient logiquement renforcer la compétitivité des entreprises locales, et attirer des entreprises françaises et étrangères. Les pôles d'excellence ont ainsi vocation à faire émerger ou à consolider des pôles de compétitivité<sup>42</sup>.

Dans un certain nombre de secteurs, l'intégration entre recherche, innovation et développement de nouvelles activités se faisait antérieurement au sein des grandes entreprises. Mais les nouvelles technologies et la complexification du processus d'innovation impliquent désormais l'intervention de nombreux acteurs. Dans les secteurs où l'accès à des résultats scientifiques récents joue un rôle important dans le processus, les universités jouent un rôle important. C'est ce qui explique l'importance accrue de la question de la valorisation de la recherche et des interactions entre recherche scientifique et innovation. Comme on l'a vu, l'agglomération au sein de pôle est souvent considérée comme une solution à ce problème, en assurant une proximité géographique entre les chercheurs et les

---

<sup>39</sup> De douze à quinze personnes.

<sup>40</sup> Voir notamment Fixari et Pallez (2004) ; Jacob *et al.* (2004).

<sup>41</sup> Certains pays étrangers se sont engagés dans cette politique. Pour des exemples dans le cas de la science économique en Europe, voir (WSJ 2004).

<sup>42</sup> Selon Blanc (2004), un pôle de compétitivité est « l'addition d'un cluster industriel et d'une base scientifique ou la synergie d'un pôle d'excellence et d'un tissu d'industriel. » L'objectif ici est d'explicitier les interactions entre la base scientifique et les entreprises.

entreprises. Mais ce simple rapprochement dans l'espace n'assurera pas de réelle intégration si le cadre institutionnel n'est pas favorable.

Le problème de la valorisation de la recherche est plus aigu en France que dans d'autres pays. Il est très régulièrement souligné par les entreprises, y compris les entreprises étrangères<sup>43</sup>. Dans le cadre de la politique des grands programmes consacrés à la construction d'objets technologiques complexes, la France avait résolu ce problème en assurant l'intégration entre un centre de recherche spécialisé et une grande entreprise, souvent publique, chargée de la phase de fabrication. D'où la naissance de centres de recherche spécialisés dans les domaines du nucléaire ou des télécommunications. La fin des grands programmes et la privatisation comme l'évolution plus générale des processus d'innovation rendent ce schéma caduc. Il s'agit désormais d'assurer des interactions entre des acteurs multiples et indépendants qui visent à innover pour des marchés internationalisés et pour des consommateurs ou des clients très diversifiés.

Aux Etats-Unis ou au Royaume Uni, les interactions entre recherche académique et entreprises passent largement par le marché : la mobilité des personnels, y compris par création de nouvelles entreprises, mais aussi le financement de la recherche par les entreprises. L'intensité des relations avec la recherche académique se double d'une mobilité des chercheurs et des ingénieurs entre les entreprises elles-mêmes, qui contribue aussi à la circulation des connaissances (Mason *et al.* 2004).

En France, les canaux d'interaction sont beaucoup moins développés. Une plus grande autonomie de gestion, que ce soit au niveau du centre de recherche (dans le modèle du campus évoqué ci-dessus) ou de l'université, devrait ouvrir de nouvelles possibilités. Elle devrait notamment permettre aux universités de créer des structures professionnelles de valorisation efficaces (Blanc 2004, Jacob *et al.* 2004). Par ailleurs, l'évolution de la gestion des personnels pourra créer de nouvelles possibilités d'interaction avec les entreprises. Il ne s'agit pas seulement de la circulation des personnels entre les institutions, même si elle est facilitée. Il s'agit surtout de la plus grande flexibilité dont pourront faire preuve les unités de recherche dans l'allocation de leurs ressources, et donc une plus grande capacité à réorienter leurs recherches en fonction de l'émergence de nouveaux thèmes. Cette flexibilité est un élément important dans la capacité d'un système de recherche de se situer à la frontière technologique et de générer des innovations de rupture (Whitley 2003).

La question de la transition peut néanmoins se poser : le rythme d'évolution du système de recherche français va-t-il être suffisamment rapide ? Dans le cas contraire, certains considèrent qu'il serait nécessaire de promouvoir des institutions capables d'assurer l'intégration entre la recherche académique et les besoins des entreprises. Ces « centres d'intégration »<sup>44</sup> pourraient s'inspirer du modèle de l'INRIA. Le modèle est opérationnel, mais peut sembler moins flexible que celui d'un campus ou d'un pôle d'excellence pleinement développé. Il pourrait néanmoins servir au cours du processus de transition dans certains secteurs ou au sein de certains pôles. Pour être pleinement opérationnel il devrait sans doute être assez clairement rattaché à un axe de recherche disposant d'un financement suffisant. Cette innovation institutionnelle devrait donc s'inscrire dans un schéma plus général. La réflexion en cours sur la notion de nouveaux « grands programmes » contribuera peut être à avancer dans ce domaine<sup>45</sup>.

Les pôles scientifiques d'excellence ont vocation à s'insérer dans des pôles de compétitivité, dont le dynamisme devrait reposer sur l'efficacité des interactions locales entre chercheurs

---

<sup>43</sup> Voir la discussion des indicateurs d'attractivité dans la première partie, ainsi que la partie 3.2 consacrée aux filiales étrangères qui font de la R&D en France.

<sup>44</sup> Terme utilisé par Laurent Gouzènes (ST Microelectronics).

<sup>45</sup> Mission officielle confiée à Jean-Louis Beffa en 2004, les conclusions étant attendues courant 2005.

et avec les acteurs locaux. Ces derniers, entreprises et régions notamment, sont appelés à financer une partie des travaux des pôles d'excellence, et auront donc une influence sur l'agenda de recherche. De façon plus générale, un accroissement de la décentralisation du système de recherche pose la question des choix stratégiques pour les programmes de recherche. En effet, la logique *bottom-up*, souvent privilégiée dans les réflexions sur les pôles de compétitivité, doit en fait être combinée avec la logique *top-down* qui prévaut au niveau national.

Le rôle d'impulsion revient au pilotage stratégique exercé au niveau national et qui doit contribuer à donner de la lisibilité au système (Chevassus 2004, Duby 2000). Les grands thèmes de recherche et leur hiérarchie seraient ainsi décidés au niveau national, qui financerait en partie les unités de recherche décentralisées. Il serait par ailleurs utile d'envisager une plus grande coordination au niveau européen. Les unités décentralisées devraient aussi être encouragées à concourir pour des financements européens. Outre l'accroissement des budgets disponibles qu'elle permet, la diversité des sources de financement, publiques et privées, aura des effets positifs sur l'ouverture des unités de recherche à des problématiques diverses.

Au-delà même de l'espace européen, les pôles d'excellence devraient logiquement être intégrés dans l'espace mondial de la recherche. Une plus grande attractivité du système français, et de certains pôles, passe simultanément par un renforcement des capacités locales et par une ouverture internationale. De nombreuses observations ont constaté que les entreprises innovantes tendent à entretenir un portefeuille de coopérations variées, locales, nationales et internationales, notamment dans les nouvelles technologies, où les ressources complémentaires peuvent se trouver exclusivement à l'étranger<sup>46</sup>.

## **Conclusion : au-delà du système de recherche**

Le comportement des entreprises et des chercheurs individuels indique que l'attractivité de la France pour les activités de R&D s'affaiblit. L'analyse a souligné que ce manque d'attractivité concerne non seulement les entreprises et les chercheurs étrangers, mais aussi les entreprises et les chercheurs français, dont certains émigrent pour trouver de meilleures conditions de travail. Il ne s'agit donc pas de mettre en place des mesures qui permettraient d'attirer quelques entreprises étrangères pour accroître la dépense nationale de R&D, mais plus fondamentalement de promouvoir un environnement attractif pour la recherche et l'innovation en France. L'analyse a aussi souligné que la question de l'attractivité de la France s'inscrit dans un contexte global d'internationalisation des activités de R&D des entreprises dans lequel l'ouverture sur la recherche mondiale et la capacité à se positionner au sein des réseaux d'innovation est importante. Les mesures à envisager ne doivent donc pas se traduire par un repli de la recherche française (publique ou privée) ; il s'agit d'être attractif pour ses qualités, reconnues par la communauté scientifique et les entreprises.

### ***L'attractivité comme indicateur et non comme objectif***

La distinction entre trois types de centres de R&D a permis de préciser les différents facteurs d'attractivité pris en compte par les entreprises. Dans le cas de la France, deux types de centres sont particulièrement pertinents : les centres de soutien aux activités productives et les centres de R&D globaux. Le développement des premiers est étroitement lié à celui des unités productives, dont il suit logiquement le déploiement, sur le sol national comme à

---

<sup>46</sup> Miotti et Sachwald (2003) ont montré l'importance des coopérations transatlantiques pour les entreprises françaises. Kaiser et Prange (2004) évoquent le cas des entreprises allemandes de biotech et Lenway et Murtha (2000) l'importance des coopérations asiatiques pour les firmes américaines dans le secteur des écrans plats.

l'étranger. La localisation des seconds dépend beaucoup plus de la richesse de l'environnement scientifique et technologique, et plus généralement de la sophistication de l'économie locale. Il serait nécessaire de procéder à un recensement des centres de R&D étrangers en France, de façon à distinguer les laboratoires globaux et à apprécier l'évolution de leur nombre. L'analyse du profil des centres étrangers, ainsi que l'évolution des implantations de centres de R&D des entreprises françaises permet néanmoins d'avancer quelques recommandations pour accroître l'attractivité de la France pour les activités de R&D.

Les centres de soutien aux activités productives sont les plus nombreux, et en principe les plus simples à attirer. Mais dans la mesure où ils sont liés aux activités productives, leur nombre en France dépendra non seulement de la croissance des activités existantes, mais surtout de l'évolution de la structure productive en faveur d'activités de haute technologie. La multiplication de ce type de centres de R&D ne dépend donc pas d'abord de mesures spécifiques d'attractivité (subventions, avantages fiscaux). En particulier, plutôt que des mesures de promotion de telle ou telle localisation, il semble plus efficace d'améliorer l'environnement d'ensemble, et particulièrement la capacité d'innovation nationale. Cette politique de long terme soutiendra la croissance par l'innovation, notamment en stimulant la création de nouvelles entreprises, tout en rendant la France plus attractive pour les entreprises étrangères. Elle ne porte pas uniquement sur les capacités de recherche. En particulier, la disponibilité de personnels suffisamment formés et leur mobilité sont apparues comme des conditions importantes pour le développement de nouvelles activités et l'attraction d'entreprises de haute technologie.

Les centres de R&D globaux, dans la mesure où ils sont attirés par la qualité de l'environnement scientifique local, peuvent sembler plus réceptifs à des mesures d'attractivité ciblées. La France dispose de peu de pôles d'excellence scientifique internationalement reconnus. Elle pourrait donc accroître son attractivité en créant une série de pôles d'excellence. La France dispose déjà de ressources importantes qui pourraient servir à bâtir de tels pôles par agglomération et réorganisation. Pourtant, l'analyse des mesures à prendre pour qu'une telle politique ait des chances de réussir montre que des pôles d'excellence sont difficilement envisageables de façon isolée au sein d'un système d'enseignement supérieur et de recherche français qui resterait largement inchangé. Des expériences isolées peuvent être tentées, mais l'objectif doit plutôt être de faire émerger des pôles d'excellence partout où le potentiel existe. Les pôles d'excellence pourraient alors constituer des éléments moteurs de la rénovation du système français de recherche et d'innovation, qui deviendrait progressivement mieux structuré et plus lisible.

Dans cette perspective, les évolutions locales sont indissociables des réformes au niveau national. L'analyse a notamment souligné l'importance d'assurer une réelle autonomie aux universités, de permettre une évolution de la gestion des ressources humaines au sein de l'ensemble du système de recherche et d'enseignement supérieur et de promouvoir une diversification des sources de financement de la recherche. L'interdépendance entre la constitution de pôles d'excellence et les réformes nationales permet aussi de réconcilier l'attraction de centres de soutien à la production et de centres de recherche globaux. Les centres de soutien à la production ne seront pas nécessairement localisés à proximité des pôles d'excellence, mais l'évolution du système national facilitera l'émergence de pôles de compétitivité divers et accroîtra la capacité d'innovation globale.

En résumé, l'accroissement de l'attractivité de la France pour les activités de R&D, et notamment de laboratoires globaux, ne peut pas reposer uniquement sur une approche *bottom up* consistant à promouvoir un certain nombre de pôles d'innovation. La politique de pôles doit être combinée avec une approche *top down* de rénovation du système national. Le nouveau dispositif doit notamment comporter une capacité de pilotage stratégique renforcée, qui définira les grands thèmes prioritaires et les financements associés. La réflexion



stratégique pourrait intégrer des inputs de la part des unités décentralisées, notamment à travers des exercices de prospective.

### ***Evolution du SFRI et évolution de l'économie française***

La constitution de pôles d'excellence ne peut être envisagée au seul niveau régional, mais pourrait structurer l'évolution du SFRI. Ce dernier a évolué depuis une vingtaine d'années, mais il reste actuellement dans une phase de transition. En particulier, le SFRI continue de refléter les structures de production de la France et contribue insuffisamment à leur évolution et à la spécialisation dans les domaines où les opportunités technologiques sont les plus riches. Depuis les années 1980, l'université a absorbé des étudiants beaucoup plus nombreux, mais le défi de la qualité reste à relever<sup>47</sup>. La constitution d'équipes mixtes entre les organismes de recherche et les universités a aussi permis à ces dernières de prendre une part croissante dans la recherche nationale, mais ce processus d'adaptation butte à la fois sur l'insuffisante autonomie des universités et sur le manque de coordination des moyens (Larédo et Mustar 2004).

Depuis les années 1990, diverses mesures ont aussi été prises pour stimuler les relations entre la recherche publique et les entreprises. Un certain nombre de mesures ont spécifiquement visé à faciliter la création d'entreprises innovantes, y compris par des chercheurs du secteur public. Mais là encore, ces mesures sont restées marquées par le contexte français, notamment en ce qui concerne les incitations financières destinées aux chercheurs et à la création d'entreprise (Trumbull 2004). Par ailleurs, ces mesures concernant les relations entre recherche publique et entreprises n'ont pu donner que des résultats limités dans la mesure où le système de recherche et d'enseignement supérieur a insuffisamment évolué.

Comme dans d'autres pays, le processus d'innovation dans les nouvelles technologies a suscité des réformes au sein du système national. Ainsi, en Allemagne, diverses mesures ont été prises en faveur de la création d'entreprises de biotechnologie, notamment pour stimuler les relations industrie-recherche au sein de clusters et promouvoir le capital risque. Certains s'interrogent sur l'efficacité de ces mesures, qui représentent des subventions en faveur des biotechnologies. Selon Lehrer et Asakawa (2004), les réformes allemandes sont restées incomplètes car elles n'ont pas assez concerné l'organisation de la recherche publique. Ils soulignent notamment l'insuffisante autonomie des universités et les problèmes de gouvernance. Le fait que le système soit plus régionalisé qu'en France, ne semble pas avoir permis de régler ces questions.

Ces différentes observations suggèrent qu'une plus grande décentralisation pourrait stimuler efficacement de nouvelles évolutions en France en accompagnant et en facilitant les changements conjoints. Enfin, il faut rappeler que l'évolution des structures productives et l'attractivité de la France pour les activités de R&D dépend aussi de l'environnement économique plus général. Il peut ainsi être plus difficile de promouvoir la mobilité des chercheurs dans une société où la mobilité est généralement faible. De même, la concurrence à travers un processus d'évaluation rigoureux peut être plus naturelle dans une société où la concurrence est généralement forte. La promotion de l'innovation passe aussi

---

<sup>47</sup> La discussion et les indicateurs dans ce texte confirment des diagnostics antérieurs (Aghion et Cohen 2004, CGP 2004).

par des évolutions d'ensemble nécessairement progressives de l'environnement économique et social.

## Annexe 1. Environnement économique : l'UE et la France comparées aux Etats-Unis

		Moyenne UE <sup>48</sup> > Etats-Unis	Pays de l'UE le mieux classé > Etats-Unis	Position France > position Etats-Unis
<b>Ressources</b>	1. Qualité des infrastructures		Danemark	✓
	2. Qualité des infrastructures téléphone/ fax	=	Danemark	✓
	3. Dépenses publiques d'éducation dans le primaire et le secondaire en % du PIB*		Suède	✓
	4. Dépenses par élève dans l'enseignement secondaire*		Norvège	✓
	5. Part d'une classe d'âge dans l'enseignement supérieur*			
	6. Qualité du système éducatif	✓	Finlande	✓
	7. Qualité de l'enseignement du management			
	8. Sophistication du marché financier		Royaume-Uni	
	9. Facilité d'accès au marché boursier		Royaume-Uni	=
	10. Disponibilité du capital-risque			
<b>Contexte de la concurrence et création d'entreprises</b>	11. Faible concentration des entreprises			
	12. Intensité de la concurrence nationale			
	13. Efficacité de la politique de la concurrence		Royaume-Uni	
	14. Faibles obstacles à la création de start-ups*		Danemark	
	15. Faible opacité administrative et réglementaire*	✓	Royaume-Uni	
	16. Faibles barrières non tarifaires		Italie	✓
	17. Faibles distorsions dues aux subventions publiques	=	Finlande	
	18. Protection de la propriété intellectuelle		Suède	
	19. Efficacité des conseils d'administration		Royaume-Uni	
	20. Qualité des relations employeurs / salariés		Danemark	
<b>Demande</b>	21. Réglementation et normes exigeantes		Allemagne	
	22. Rigueur des réglementations environnementales	✓	Allemagne	✓
	23. Sophistication de la demande			
<b>Fournisseurs et secteurs connexes</b>	24. Disponibilité d'équipements		Allemagne	
	25. Disponibilité de composants		Allemagne	
	26. Nombreux sous-traitants			
	27. Qualité des sous-traitants		Allemagne	
	28. Développement de clusters		Finlande	
	29. Disponibilité de services de recherche ou formation			

\* Données quantitatives.

> indique que le classement de l'UE ou de la France est meilleur que celui des Etats-Unis pour l'indicateur considéré.

<sup>48</sup> Europe des 15 sans le Luxembourg.

## Rang de la France, sur 75 pays

		Parmi les 10 premiers	Entre 10 et 20 premiers	Après les 20 premiers
<b>Ressources</b>	1. Qualité des infrastructures	✓		
	2. Qualité des infrastructures téléphone/ fax	✓		
	3. Dépenses publiques d'éducation dans le primaire et le secondaire en % du PIB*		✓	
	4. Dépenses annuelles par élève dans l'enseignement secondaire*	✓		
	5. Part d'une classe d'âge dans l'enseignement supérieur*			✓
	6. Qualité du système éducatif		✓	
	7. Qualité de l'enseignement du management	✓		
	8. Sophistication du marché financier		✓	
	9. Facilité d'accès au marché boursier	✓		
	10. Disponibilité du capital-risque		✓	
<b>Contexte de la concurrence et création d'entreprises</b>	11. Faible concentration des entreprises		✓	
	12. Intensité de la concurrence nationale		✓	
	13. Efficacité de la politique de la concurrence	✓		
	14. Faibles obstacles à la création de start-ups*			✓
	15. Faible opacité administrative et réglementaire*		✓	
	16. Faibles barrières non tarifaires			✓
	17. Faibles distorsions dues aux subventions publiques			✓
	18. Protection de la propriété intellectuelle		✓	
	19. Efficacité des conseils d'administration			✓
	20. Qualité des relations employeurs / salariés			✓
<b>Demande</b>	21. Réglementation et normes exigeantes		✓	
	22. Rigueur des réglementations environnementales		✓	
	23. Sophistication de la demande	✓		
<b>Fournisseurs et secteurs connexes</b>	24. Disponibilité d'équipements		✓	
	25. Disponibilité de composants			✓
	26. Nombreux sous-traitants	✓		
	27. Qualité des sous-traitants		✓	
	28. Développement de clusters			✓
	29. Disponibilité de services spécialisés en recherche et formation		✓	

## Notes de lecture

Les indicateurs utilisés proviennent soit du *Global Competitiveness Report 2004-2005* du World Economic Forum (25 indicateurs retenus), soit de l'OCDE (4 indicateurs). Les indicateurs qualitatifs du WEF sont construits à partir d'une enquête menée auprès de dirigeants d'entreprises sur la perception de la position de leur pays.

	Indicateurs	Description complémentaire
<b>Ressources</b>	1. Qualité des infrastructures	Qualité des infrastructures d'un point de vue global
	2. Qualité des infrastructures téléphone/ fax	Facilité d'obtention d'une nouvelle ligne téléphonique
	3. Dépenses publiques d'éducation : primaire et secondaire en % du PIB*	Données pour 2001, <i>Education at a Glance</i> , OCDE (2004)
	4. Dépenses annuelles par élève dans l'enseignement secondaire*	Données pour 2001, <i>Education at a Glance</i> , OCDE (2004)
	5. Part d'une classe d'âge dans l'enseignement supérieur*	Selon les chiffres de <i>Education Statistics</i> , UNESCO (2004).
	6. Qualité du système éducatif	Qualité de l'enseignement dispensé dans les écoles, tous niveaux confondus
	7. Qualité de l'enseignement du management	Qualité de l'enseignement dispensé dans les écoles de management
	8. Sophistication du marché financier	Positionnement par rapport à la norme internationale
	9. Facilité d'accès au marché boursier	Facilité d'accès au marché boursier pour soulever des fonds
	10. Disponibilité du capital-risque	Facilité à trouver des financements pour les projets innovants et risqués
<b>Contexte de la concurrence et création d'entreprises</b>	11. Faible concentration des entreprises	Répartition de l'activité entre les entreprises
	12. Intensité de la concurrence nationale	Degré de concurrence par les prix et fréquents changements de leaders
	13. Efficacité de la politique de la concurrence	Lois ressenties comme plus ou moins favorable au développement de la concurrence
	14. Faibles obstacles administratifs à la création de start-ups*	Facilité administrative pour créer une start-up (peu de procédures, peu de délais et de coûts), <i>Working papers</i> n°226, OCDE (2000).
	15. Faible opacité administrative et réglementaire*	Démarches administratives simples et autorisations faciles à obtenir pour l'entreprise, <i>Working papers</i> n°226, OCDE (2000).
	16. Barrières non tarifaires faibles	Barrières non tarifaires ne posant pas de problèmes quant à l'entrée de biens dans le pays
	17. Distorsions dues aux subventions publiques faibles	Efficacité des subventions publiques au soutien des entreprises en difficulté
	18. Protection de la propriété intellectuelle	Appréciation de l'efficacité de la propriété intellectuelle
	19. Efficacité des conseils d'administration	Evaluation du poids des membres du conseil d'administration dans la gestion de l'entreprise
	20. Qualité des relations employeurs / salariés	Echanges évalués comme plus ou moins coopératifs
<b>Demande</b>	21. Réglementation et normes exigeantes	Existence de standards destinés à réglementer la consommation d'un produit en terme de qualité par exemple
	22. Rigueur des réglementations environnementales	Perception du niveau de contrôle de l'Etat sur les entreprises en matière environnementale
	23. Sophistication de la demande	Critères de sélection de la demande basés sur l'innovation du produit plus que sur son prix
<b>Fournisseurs et secteurs connexes</b>	24. Disponibilité d'équipements	Recours à des équipements d'origine nationale
	25. Disponibilité de composants	Recours à des composants d'origine nationale
	26. Nombreux sous-traitants	Existence de sous-traitants capables de fournir la plupart des matériaux, composants, équipements et services
	27. Qualité des sous-traitants	Capacité des sous-traitants nationaux à adopter de nouvelles technologies et à s'imposer sur la scène internationale
	28. Développement de clusters	Accroissement du nombre de clusters dans l'économie nationale
	29. Disponibilité de services spécialisés en recherche et formation	Possibilité forte d'accès à des organismes services spécialisés en recherche et formation

\* Données quantitatives.

## Annexe 2. Environnement scientifique : l'UE et la France comparées aux Etats-Unis

		Moyenne UE <sup>49</sup> > Etats-Unis	Pays de l'UE le mieux classé > Etats-Unis	Position France > position Etats-Unis
<b>Diffusion et innovation technologique</b>	1. Dépenses publiques en R&D en % du PIB*		<b>France</b>	✓
	2. Dépenses privées en R&D en % du PIB*		<b>Suède</b>	
	3. Subventions publiques et incitations fiscales à la R&D		<b>Finlande</b>	✓
	4. Appels d'offre publics pour les produits high tech		<b>Finlande</b>	
	5. Absorption de technologies par les entreprises			
	6. Collaborations de recherche universités/ industrie		<b>Finlande</b>	
	7. Sophistication technologique			
	8. Qualité des institutions de recherche scientifique			
	9. Brevets par habitant en 2003*			
	10. Nombre d'universités classées dans les 100 premières mondiales*			
	11. Brevets par habitant en 1980*			
	12. Tendance à la fuite des cerveaux			
	13. Disponibilité de scientifiques et d'ingénieurs		<b>Finlande</b>	✓
	14. Dépenses publiques d'éducation pour l'enseignement tertiaire en % du PIB*		<b>Finlande</b>	✓
	15. Dépenses annuelles par élève dans l'enseignement tertiaire (activités de R&D non comprises)*			
<b>Technologies de l'information et de la communication</b>	16. Ordinateurs personnels en 2003*			
	17. Nombre d'utilisateurs d'Internet en 2003*			
	18. Serveur Internet*			
	19. Concurrence dans les services Internet			
	20. Téléphones mobiles en 2003*	✓	<b>Italie</b>	✓
	21. Priorité donnée par le gouvernement aux NTIC		<b>Danemark</b>	
	22. Cadre juridique pour le développement des NTIC		<b>Finlande</b>	
	23. Efficacité de la politique publique de promotion des NTIC		<b>Finlande</b>	✓

\* Données quantitatives.

> indique que le classement de l'UE ou de la France est meilleur que celui des Etats-Unis pour l'indicateur considéré.

<sup>49</sup> Europe des 15 sans le Luxembourg.

## Rang de la France, sur 75 pays

		Parmi les 10 premiers	Entre les 10 et 20 premiers	Après les 20 premiers
<b>Diffusion et innovation technologique</b>	1. Dépenses publiques en R&D en % du PIB*	✓		
	2. Dépenses privées en R&D en % du PIB*	✓		
	3. Subventions publiques et incitations fiscales à la R&D	✓		
	4. Appels d'offre publics pour des produits high tech	✓		
	5. Absorption de technologies par les entreprises			✓
	6. Collaborations de recherche universités/ industrie			✓
	7. Sophistication technologique		✓	
	8. Qualité des instituts de recherche scientifique		✓	
	9. Brevets par habitant en 2003*		✓	
	10. Nombre d'universités classées dans les 100 premières mondiales*	✓		
	11. Brevets par habitant en 1980*	✓		
	12. Tendance à la fuite des cerveaux			✓
	13. Disponibilité de scientifiques et d'ingénieurs	✓		
	14. Dépenses publiques d'éducation pour l'enseignement tertiaire en % du PIB*	✓		
	15. Dépenses annuelles par élève dans l'enseignement tertiaire*		✓	
<b>Technologies de l'information et de la communication</b>	16. Ordinateurs personnels en 2003*			✓
	17. Nombre d'utilisateurs d'Internet en 2003*			✓
	18. Serveurs Internet*			✓
	19. Concurrence dans les services Internet		✓	
	20. Téléphones mobiles en 2003*			✓
	21. Priorité donnée par le gouvernement aux NTIC			✓
	22. Cadre juridique pour le développement des NTIC		✓	
	23. Efficacité de la politique publique de promotion des NTIC			✓

## Notes de lecture

Les indicateurs utilisés proviennent soit du *Global Competitiveness Report 2004-2005* du World Economic Forum (12 indicateurs qualitatifs et 6 indicateurs quantitatifs, notamment pour la diffusion des TIC), soit de l'OCDE (4 indicateurs), soit de l'Université de Shanghai (classement universités). Les indicateurs qualitatifs du WEF sont construits à partir d'une enquête menée auprès de dirigeants d'entreprises sur la perception de la position de leur pays.

	Indicateurs	Description complémentaire
<b>Diffusion et innovation technologique</b>	1. Dépenses publiques en R&D en % du PIB*	Données pour 2002, Main Science and Technology Indicators, OCDE (2004).
	2. Dépenses privées en R&D en % du PIB*	Données pour 2002, Main Science and Technology Indicators, OCDE (2004).
	3. Subventions publiques et Incitations fiscales à la R&D	Subventions publiques et crédits d'impôts gouvernementaux pour les entreprises menant des activités de recherche et développement
	4. Appels d'offres publics pour des produits high tech	Prise en compte dans les appels d'offre du caractère innovant de la proposition et pas uniquement du prix
	5. Absorption de technologies par les entreprises	Capacité d'absorption de nouvelles technologies par les firmes
	6. Collaborations de recherche universités/ industrie	Fréquence des collaborations entre les universités et les entreprises sur des travaux de recherche et développement
	7. Sophistication technologique	Position technologique du pays plutôt en dessus de la moyenne par rapport aux autres
	8. Qualité des institutions de recherche scientifique	Pertinence des travaux menés dans les instituts de recherche scientifique comme les universités ou les organismes de recherche gouvernementaux
	9. Brevets par habitant en 2003*	Nombre de brevets d'invention accordés pour 1000 habitants, US Patent and Trademark Office (2004).
	10. Nombre d'universités classées dans les 100 premières mondiales en 2004*	Classement établi par l' <i>Institute of Higher Education</i> de l'Université de Shanghai (2004) à partir de différents indicateurs. 17 pays ont des universités classées parmi les 100 premières mondiales.
	11. Brevets par habitant en 1980*	Nombre de brevets accordés pour 1000 habitants, US Patent and Trademark Office (2001).
	12. Tendance à la fuite des cerveaux	Tendance des scientifiques et ingénieurs à rechercher des opportunités à l'étranger
	13. Disponibilité de scientifiques et d'ingénieurs	Facilité pour trouver une ressource humaine hautement qualifiée en sciences et technologies
	14. Dépenses publiques d'éducation pour l'enseignement tertiaire en % du PIB*	Données pour 2001, <i>Education at a Glance</i> , OCDE (2004)
	15. Dépenses annuelles par élève dans l'enseignement tertiaire*	Activités de R&D non comprises. Données pour 2001, <i>Education at a Glance</i> , OCDE (2004)
<b>Technologies de l'information et de la communication</b>	16. Ordinateurs personnels en 2003 *	Nombre d'ordinateurs personnels pour 100 habitants en 2003, <i>International Telecommunication Union</i> (2004)..
	17. Nombre d'utilisateurs d'Internet en 2003*	Nombre d'utilisateurs d'Internet pour 10 000 habitants en 2003, <i>International Telecommunication Union</i> (2004).
	18. Serveur Internet en 2003*	Nombre de serveurs Internet pour 10 000 habitants en 2003, <i>International Telecommunication Union</i> (2004).
	19. Concurrence dans les services Internet	Qualité de la concurrence entre les fournisseurs de services Internet
	20. Téléphones mobiles en 2003*	Nombre d'abonnés au téléphone mobile pour 100 habitants en 2003, <i>International Telecommunication Union</i> (2004).
	21. Priorité donnée par le gouvernement aux NTIC	Place donnée aux NTIC dans la politique du gouvernement
	22. Cadre juridique pour le développement des NTIC	Cadre juridique favorable au développement des affaires dans les nouvelles technologies de l'information et de la communication
	23. Efficacité de la politique publique de promotion des NTIC	Appréciation de la politique menée par le gouvernement pour promouvoir les NTIC

\* : Données quantitatives.



### **Annexe 3. Profil des activités de R&D des entreprises étrangères en France**

*Stéphane Lhuillery<sup>50</sup>, Frédérique Sachwald*

Les entreprises étrangères en France participent à la production et à la diffusion d'innovations sur le marché français, voire européen (pour les firmes américaines ou japonaises par exemple). Cette annexe caractérise les activités de R&D et le processus d'innovation des entreprises à partir des données fournies par les enquêtes innovation (CIS3 du SESSI) et R&D (de la DEP B3). La nationalité des entreprises est identifiée grâce aux données sur les liaisons financières fournies par l'INSEE. Ces données permettent d'identifier l'appartenance à un groupe étranger et la nationalité de la maison mère. Il est ainsi possible de comparer les caractéristiques des filiales de groupes étrangers installés en France avec les filiales de groupes français, elles mêmes distinguées par rapport aux firmes indépendantes. Le contrôle est défini à partir du seuil de 50% ; les effets induits par les groupes lorsque les entreprises installées en France sont contrôlées par une minorité de participation ne sont donc pas évalués.

L'analyse aborde trois séries de questions : la nature des activités de production de connaissance des filiales de groupes étrangers en France ; le degré de dépendance de ces filiales par rapport à leur groupe ; les relations que ces firmes entretiennent pour innover avec d'autres organismes privés ou publics, français ou étrangers. L'analyse se concentre sur les variables de groupe, les autres variables explicatives des modèles économétriques n'étant pas commentées.

#### ***La nature de l'activité des filiales françaises de groupes étrangers***

Les entreprises étrangères en France ont-elles une activité de R&D différente de celle de leurs homologues français ? Le nombre de firmes étrangères qui déclarent faire de la R&D amont est trop faible pour que l'on puisse distinguer efficacement leur origine nationale. Le tableau A1 examine donc dans un premier temps si les entreprises étrangères ont une même probabilité de se lancer dans de la R&D amont (col. décision) et si ces firmes investissent alors autant que les firmes françaises (col. intensité).

---

<sup>50</sup> Chercheur au BETA (Bureau d'Economie Théorique et Appliquée) de l' Université Louis Pasteur, Strasbourg I

**Tableau A 1. Existence et intensité de la recherche amont**

Variables explicatives	Etape de la décision		Décision		Intensité	
	Coef.	Ecart Type	Coef.	Ecart Type	Coef.	Ecart Type
Taille	-0,343***	(0,052)	0,082**	(0,042)		
Taille au carré	0,011**	(0,005)	-0,022***	(0,005)		
Centre de R&D	0,453***	(0,042)	-0,082*	(0,043)		
Intensité de la R&D	0,208***	(0,049)	0,039	(0,043)		
Intensité de la R&D au carré	0,037***	(0,008)	0,017**	(0,008)		
Firme indépendante	-0,082	(0,054)	-0,029	(0,045)		
Groupes étrangers	-0,017	(0,062)	-0,107**	(0,055)		
Constantes	0,906***	(0,155)	-0,373***	(0,116)		
Rho		0,021		(0,141)		
Sigma		0,622		(0,011)		
Lambda		0,013		(0,088)		
Log likelihood				-4391,9		
Test de l'hyp. d'indépendance entre les 2 équations				0,02		
Wald $\chi^2$ (d.l. 31)				93,52***		
Nbre d'observations				4881		
Observations censurées				3171		

Variables expliquées :

- Sur la décision : variable indicatrice du fait d'exécuter de la recherche amont (somme de la recherche fondamentale ou appliquée)
- Sur l'intensité : la part de la recherche amont (fond et appliquée) dans la DIRD.

Le modèle utilise ici est un modèle de Heckman.

Les firmes de référence sont les groupes français.

Les coefficients des indicatrices de branche ne sont pas reportés ici.

\*\*\*, \*\*, \* significatif au seuil respectivement de 1%, 5%, 10%

Données : Enquête R&D (DEP B3), LIFI (INSEE)

Cette régression indique que :

- la probabilité de faire de la recherche amont pour les filiales françaises de groupes étrangers n'est pas significativement différente de celle des groupes français (contrairement aux résultats des tests simples) ;
- les filiales françaises de groupes s'engagent de manière plus intense dans les travaux de R&D amont que les filiales étrangères

Le tableau A2 permet de préciser la nationalité des firmes qui conduisent des recherches amont. Il donne les résultats de la régression de la première équation du tableau ci-dessus en distinguant les nationalités (variables indicatrices) : les filiales françaises de groupes étrangers ont une probabilité similaire de faire de la recherche amont que leurs homologues français.

**Tableau A 2. Existence et intensité de la recherche amont en fonction de la nationalité**

<b>Variables explicatives</b>	<b>Coef.</b>	<b>Ecart Type</b>
Taille	-0,814***	(0,079)
Taille au carré	0,040***	(0,008)
Intensité de la R&D	-0,114***	(0,023)
Centre de recherche	0,757***	(0,071)
Indépendante	-0,123	(0,091)
Pays nordiques	0,090	(0,568)
Allemagne	-0,203	(0,233)
Italie	0,210	(0,404)
Belgique	-0,310	(0,429)
Grande-Bretagne	-0,044	(0,279)
Pays-Bas	0,169	(0,237)
Luxembourg	0,090	(0,479)
Suisse	-0,967**	(0,453)
Etats-Unis	0,021	(0,164)
Autres pays	0,070	(0,266)
Constante	0,805***	(0,264)
Wald $\chi^2$ (d.l. 31)	610,4	
Pseudo R <sup>2</sup>	0,12	
Max de vraisemblance	-2779,4	

Variable expliquée : variable indicatrice du fait d'exécuter de la recherche fondamentale ou appliquée.

Le modèle utilise est un modèle de logit

Nombre de firmes non censurées : 4881 firmes.

Les firmes de référence sont les groupes français ici.

Les coefficients des indicatrices de branche ne sont pas reportés ici.

\*\*\*, \*\*, \* significatif au seuil respectivement de 1%, 5%, 10%

Données utilisées ici : Enquête R&D (DEP B3), LIFI (INSEE)

Les firmes étrangères spécialisent t-elles autant leur activité de R&D que leurs homologues françaises ? Les travaux de R&D d'adaptation devraient a priori nécessiter, toutes choses égales par ailleurs, une moindre spécialisation de l'activité qui peut par exemple être menée, à temps partiel, par des ingénieurs de production. La spécialisation de l'activité de la R&D au sein d'un centre semble en fait concerner la majorité des entreprises. Elles concentrent leurs ressources soit au sein d'un département ou d'une fonction R&D ou innovation, soit au sein d'une filiales qui est un laboratoire ou un firme plus spécialisée dans la production de connaissance.

La rémunération des personnels de R&D reflète la productivité estimée mais aussi les incitations que les firmes introduisent dans la gestion de leurs ressources humaines. Les politiques de rémunérations des entreprises étrangères sont-elles les mêmes que celles menées par les entreprises françaises ? Nous proposons d'explorer cette question en nous intéressant aux déterminants de la rémunération moyenne des personnels de R&D au sein des firmes.

**Tableau A 3. Les salaires des personnel de R&D**

<b>Variables explicatives</b>	<b>Coef.</b>	<b>Ecart Type</b>
Taille	0,094***	(0,008)
Indépendante	-0,163***	(0,029)
Pays nordiques	0,235**	(0,107)
Allemagne	0,052	(0,059)
Italie	-0,033	(0,092)
Belgique	-0,078	(0,118)
Grande-Bretagne	0,078	(0,062)
Pays-Bas	0,124**	(0,059)
Luxembourg	-0,075	(0,065)
Suisse	0,130**	(0,058)
Etats-Unis	0,106***	(0,040)
Autres pays	0,256***	(0,062)
Constante	3,681***	(0,070)
Nbre d'observations	4881	
F( 36, 4844)	21,63***	
R <sup>2</sup>	0,13	

Variable expliquée : dépense interne de R&D par personne employée dans la R&D

Le modèle utilise ici est celui des MCO.  
Nombre de firmes non censurées : 4881 firmes.  
Les firmes de référence sont les groupes français ici.  
Les coefficients des indicatrices sectorielles ne sont pas reportés ici.  
\*\*\*, \*\*, \* significatif au seuil respectivement de 1%, 5%, 10%  
Données: Enquête R&D (DEP B3), LIFI (INSEE)

Le tableau A3 suggère trois résultats.

- 1/ Les filiales françaises de groupes étrangers allouent généralement plus de moyens à leurs personnels de recherche que leurs homologues français.
- 2/ Cet effort de moyens est le fait essentiellement des filiales de firmes nordiques, suisses, américaines, hollandaises et américaines.
- 3/ Les firmes indépendantes allouent moins de moyens par personne en charge de la R&D que les firmes appartenant à des groupes, français ou étrangers.

Ces résultats sont délicats à interpréter car les salaires ne reflètent qu'imparfaitement la productivité du travail des personnels de recherche. Nous ignorons la structure des équipes ici et donc si les groupes français utilisent plus de personnels de soutien ou moins de docteurs par exemple car les développements ne sont pas de même nature.

Nous négligeons ici l'impact de la taille sur les profils de carrière. Dans les firmes françaises, un poste de R&D est un début de carrière et l'évolution vers des tâches plus rémunératrices au sein de la grande entreprise est une priorité. Pour les firmes étrangères, les équipes de R&D sont plus petites, les perspectives d'évolution au sein de la firme passe par l'international et il faut payer des salaires attractifs pour attirer les ingénieurs français intéressés par ce type de carrière. *A contrario*, les filiales étrangères installées en France doivent payer les chercheurs venus de l'étranger et leur verser des salaires attractifs.

Enfin, la façon dont est géré l'emploi au sein des firmes est influencée par la culture nationale : dans certains pays, les chercheurs sont traditionnellement bien rémunérés et dans d'autres ils sont moins rétribués que les autres cadres de l'entreprise. Par exemple, en France, que ce soit dans les entreprises ou la fonction publique, les chercheurs sont peu considérés.

### ***Dépendance vis-à-vis du groupe d'appartenance***

Lorsque les firmes appartiennent à des groupes, elles disposent de leurs propres connaissances mais aussi de celles produites par ailleurs au sein de leur groupe. La dépendance au groupe est-elle la même pour les entreprises françaises que celles étrangères ? *A priori*, une firme qui va principalement faire de la R&D d'adaptation va plus dépendre du groupe que celle qui va innover réellement.

Le tableau A4 indique deux résultats principaux.

- 1/ Les groupes étrangers dépendent bien plus de leur groupe pour innover en France que leurs homologues français
- 2/ Seules les filiales italiennes et belges ne semblent pas être différentes des filiales de groupes français.

**Tableau A4. Propension à utiliser les sources de connaissances internes au groupe**

Variables explicatives	Importance du groupe comme source d'innovation	
	Coef.	Ecart Type
Intensité de R&D (R&D interne sur CA)	1,119	(0,988)
Taille	-0,189***	(0,045)
Taille au carré	0,015***	(0,003)
Part de la recherche fondamentale et appliquée	-0,125	(0,109)
Centre de R&D	-0,005	(0,098)
R&D informelle (indicatrice)	0,109***	(0,041)
R&D occasionnelle entre 1998 et 2000	0,083	(0,054)
R&D permanente entre 1998 et 2000	0,347***	(0,059)
Pays nordiques	0,830***	(0,136)
Allemagne	0,625***	(0,075)
Italie	0,041	(0,277)
Belgique	-0,106	(0,152)
Grande-Bretagne	0,499***	(0,077)
Pays-Bas et Luxembourg	0,238**	(0,096)
Suisse	0,627**	(0,283)
Etats-Unis	0,509***	(0,097)
Autres pays	0,436***	(0,096)
Création, fusion ou scission de l'entreprise entre 1998 et 2000	0,113**	(0,050)
Changement de nationalité selon LIFI	-0,063	(0,063)
Max de vraisemblance (log)	-1759,405	

Variable expliquée : variable ordinale à 4 modalités : Nulle, faible, moyen et fort.

Le modèle utilisé ici est un modèle Probit ordonné sur les 1401 firmes innovantes appartenant à un groupe.

Les firmes de référence sont les groupes français ici.

Les coefficients des indicatrices sectorielles ne sont pas reportés ici.

\*\*\*, \*\*, \* significatif au seuil respectivement de 1%, 5%, 10%

Données utilisées ici : CIS3 (SESSI), Enquête R&D (DEP B3), LIFI (INSEE)

L'utilisation du groupe peut aussi se mesurer à travers la capacité des entreprises à reporter une partie des coûts de l'innovation sur leur maison mère ou sur les autres filiales du groupe.

**Tableau A5. Les coûts de l'innovation et ses supports.**

Variables explicatives	Filiale du groupe/Entreprise		Maison-mère/Entreprise	
	Coef.	Ecart Type	Coef.	Ecart Type
Intensité de R&D (R&D interne sur CA)	0,685**	(0,289)	0,441**	(0,206)
Intensité de R&D (R&D interne sur CA) au carré	0,088*	(0,050)	0,047	(0,034)
Taille	-1,009	(0,619)	-0,519***	(0,169)
Taille au carré	0,048	(0,029)	0,033***	(0,009)
Part de la recherche fondamentale et appliqué	-0,649	(0,654)	-0,168	(0,365)
Centre de R&D	-0,601	(0,626)	0,390	(0,311)
RD informelle (indicatrice)	-1,529***	(0,352)	-0,909***	(0,246)
R&D occasionnelle entre 1998 et 2000	1,021**	(0,512)	0,453	(0,320)
R&D permanente entre 1998 et 2000	0,741	(0,537)	-0,290	(0,343)
Pays nordiques	0,216	(0,684)	1,001**	(0,423)
Allemagne	-0,727	(0,795)	1,053***	(0,303)
Italie	0,618	(1,138)	1,218*	(0,657)
Belgique	0,500	(0,713)	1,073**	(0,512)
Grande-Bretagne	-0,067	(0,717)	1,257***	(0,345)
Pays-Bas et Luxembourg	0,369	(0,566)	1,124***	(0,375)
Suisse	0,891	(0,800)	1,881***	(0,474)
Etats-Unis	0,105	(0,482)	0,758***	(0,288)
Autres pays	-1,114	(1,685)	1,376***	(0,433)
Création, fusion ou scission de l'entreprise entre 1998 et 2000	-0,030	(0,316)	0,154	(0,203)
Changement de nationalité selon LIFI	0,354	(0,384)	-0,315	(0,285)
Max de vraisemblance (log)		-679,3		
Valuer du Chi deux		410,9		

Variable expliquée à 3 modalités : entreprise, filiale du groupe, la maison mère. Le modèle est un modèle multinomial logit sur les 1401 firmes innovantes appartenant à un groupe dans LIFI. Les firmes de référence sont les groupes français.

Les coefficients des indicatrices sectorielles ne sont pas reportés ici.

\*\*\*, \*\*, \* significatif au seuil respectivement de 1%, 5%, 10%

Données : CIS3 (SESSI), Enquête R&D (DEP B3), LIFI (INSEE)

Cette dernière régression permet donc de mieux cerner la dépendance des firmes étrangères en France par rapport à leur groupe. Elle indique que :

1/ Les filiales françaises de multinationales étrangères dépendent de leur maison mère qui assurent les coûts de l'innovation (conceptions, publicités, approvisionnement en connaissances comme les licences...).

2/ Les filiales françaises de multinationales étrangères ne se reposent cependant pas significativement sur d'autres filiales pour assumer les coûts de l'innovation. (coefficients non significatifs dans la première régression).

3/ Cette dépendance vis-à-vis de la maison mère concerne l'ensemble des nationalités des filiales françaises de firmes étrangères.

4/ La dépendance à la maison mère est plus forte pour les firmes de grande taille et pour les firmes à forte intensité de R&D.

L'acquisition de droit de propriété constitue un coût spécifique de l'innovation. Le tableau A6 cherche à identifier qui, au sein du groupe s'occupe de cette tâche et si il y a une dépendance des filiales françaises de firmes étrangères par rapport à leur maison mère par exemple.

#### **Tableau A6. Gestion de la propriété intellectuelle au sein des groupes**

<b>Gestion de la Propriété intellectuelle par :</b>	<b>Total</b>
Votre entreprise	618
Une filiale en France	38
Une filiale à l'étranger	29
La maison mère	490
<b>Total</b>	<b>1175</b>

Les résultats du tableau ci-dessous suggèrent ainsi les conclusions suivantes

1/ Les filiales françaises de multinationales ont tendance à confier la gestion de leurs droits de propriété à leur maison mère.

2/ Le report de cette gestion est significatif pour l'Allemagne, la Suisse et les Etats-Unis.

**Tableau A7. La gestion des droits de propriété intellectuelle selon les nationalités**

<b>Variabes explicatives</b>	<b>Coef.</b>	<b>Ecart Type</b>
Intensité de R&D (R&D interne sur CA)	0,001***	(0,000)
Part de la recherche fondamentale et appliqué	-0,432*	(0,253)
Centre de R&D	-0,066	(0,228)
RD informelle (indicatrice)	-0,041	(0,152)
R&D occasionnelle entre 1998 et 2000	-0,132	(0,232)
R&D permanente entre 1998 et 2000	-0,463**	(0,231)
Taille	-0,416***	(0,098)
Taille au carré	0,032***	(0,006)
Création, fusion ou scission de l'entreprise entre 1998 et 2000	0,206	(0,151)
Changement de nationalité selon LIFI	-0,577***	(0,218)
Pays nordiques	0,363	(0,362)
Allemagne	0,860***	(0,248)
Italie	0,219	(0,560)
Belgique	0,623	(0,440)
Grande-Bretagne	-0,218	(0,334)
Pays-Bas et Luxembourg	0,393	(0,324)
Suisse	1,685***	(0,403)
USA	0,838***	(0,215)
Autres pays	1,093***	(0,381)
Max de vraisemblance (log)	-756,2	
Test du Chi deux	194,6***	

Variable expliquée à 2 modalités : Entreprise ou filiale du groupe en France ou à l'étranger (=0) ; la maison mère (=1)

Le modèle utilise ici est un modèle logit sur les 1401 firmes innovantes appartenant à un groupe dans LIFI.

Les firmes de référence sont les groupes français ici.

Les coefficients des indicatrices sectorielles ne sont pas reportés ici.

\*\*\*, \*\*, \* significatif au seuil respectivement de 1%, 5%, 10%

Données utilisées ici : CIS3 (SESSI), Enquête R&D (DEP B3), LIFI (INSEE)

### **Les relations avec l'environnement S&T français**

Le réseau d'innovation d'une filiale peut s'étendre au delà des relations intra-groupe et comprend souvent des entreprises ou des organismes publics de différentes natures. Les firmes étrangères coopèrent-elles moins avec les laboratoires publics que les firmes françaises ?

Les estimations du tableau A8 indiquent que :

1/ Les firmes utilisent dans l'ensemble moins les sources externes pour innover que les filiales de groupes françaises (signes négatifs).

2/ Les différences sont cependant peu significatives dans l'ensemble.

3/ Plus précisément, les difficultés à utiliser les connaissances issues de la recherche publique sont plus marquées pour les groupes étrangers. Les filiales allemandes, anglaises et américaines, hollandaises, luxembourgeoises utilisent moins que leurs homologues français ces ressources publiques.

**Tableau A8. Propension à utiliser les sources externes**

Variables explicatives	Fournisseurs	Clients	Concur.	Labo. Pub.	Colloques	Foires
Intensité de R&D (R&D interne sur CA)	0,037 (0,353)	1,054*** (0,238)	0,407 (0,391)	0,909*** (0,223)	0,619* (0,329)	0,343 (0,612)
Taille	0,028** (0,011)	0,008 (0,015)	0,039*** (0,011)	-0,172** (0,071)	0,002 (0,011)	-0,006 (0,011)
Taille au carré				0,012** (0,005)		
Part de la recherche fondamentale et	-0,029 (0,099)	0,134 (0,145)	-0,106 (0,094)	0,113 (0,096)	-0,012 (0,097)	-0,132 (0,097)
Centre de R&D	0,123 (0,090)	0,057 (0,134)	0,021 (0,088)	0,202** (0,090)	0,195** (0,091)	0,169* (0,089)
RD informelle (indicatrice)	0,156*** (0,057)	0,299*** (0,068)	0,025 (0,057)	0,006 (0,062)	0,029 (0,057)	0,088 (0,058)
R&D occasionnelle entre 1998 et 2000	0,250*** (0,077)	0,471*** (0,081)	0,405*** (0,077)	0,183** (0,090)	0,378*** (0,081)	0,400*** (0,078)
R&D permanente entre 1998 et 2000	0,334*** (0,080)	0,654*** (0,093)	0,604*** (0,079)	0,522*** (0,090)	0,606*** (0,084)	0,585*** (0,081)
Groupe = source faible pour innover	0,284*** (0,074)	0,368*** (0,096)	0,422*** (0,078)	0,230*** (0,078)	0,414*** (0,078)	0,298*** (0,077)
Groupe = source moyenne pour innover	0,366*** (0,076)	0,308*** (0,092)	0,428*** (0,073)	0,294*** (0,075)	0,429*** (0,073)	0,216*** (0,076)
Groupe = source forte pour innover	0,302*** (0,082)	0,470*** (0,110)	0,477*** (0,082)	0,236*** (0,084)	0,299*** (0,082)	0,219*** (0,079)
Firme indépendante	0,040 (0,074)	0,208*** (0,077)	-0,072 (0,073)	-0,047 (0,083)	0,081 (0,074)	-0,001 (0,071)
Pays nordiques	0,012 (0,194)	0,013 (0,267)	-0,066 (0,154)	-0,119 (0,225)	-0,131 (0,198)	-0,250 (0,201)
Allemagne	-0,171 (0,119)	-0,103 (0,187)	-0,082 (0,118)	-0,442*** (0,135)	-0,313** (0,133)	-0,240* (0,127)
Italie	-0,056 (0,224)	-0,094 (0,517)	-0,114 (0,208)	-0,094 (0,227)	-0,276 (0,267)	-0,167 (0,309)
Belgique	-0,642** (0,271)	-0,315 (0,297)	-0,281 (0,195)	-0,351 (0,251)	-0,377 (0,264)	-0,327 (0,247)
Grande-Bretagne	-0,054 (0,176)	-0,004 (0,202)	-0,402** (0,161)	-0,314* (0,177)	-0,238 (0,156)	-0,326* (0,171)
Pays-Bas et Luxembourg	-0,049 (0,153)	-0,097 (0,238)	-0,225 (0,162)	-0,271* (0,155)	-0,266 (0,175)	-0,298* (0,176)
Suisse	-0,015 (0,191)	0,097 (0,350)	0,024 (0,176)	-0,166 (0,225)	-0,105 (0,193)	-0,177 (0,196)
Etats-Unis	-0,209* (0,108)	-0,094 (0,161)	-0,016 (0,105)	-0,204* (0,114)	-0,240** (0,111)	-0,297*** (0,113)
Autres pays	-0,257 (0,261)	-0,426 (0,282)	-0,231 (0,235)	-0,219 (0,199)	-0,241 (0,250)	-0,425 (0,241)
Création, fusion ou scission	0,103* (0,061)	0,052 (0,077)	0,087 (0,059)	0,106* (0,062)	0,064 (0,061)	0,005 (0,062)
Changement de nationalité selon LIFI	-0,001 (0,082)	0,181* (0,107)	0,067 (0,078)	0,006 (0,089)	-0,058 (0,084)	-0,037 (0,084)
Max de vraisemblance (log)	-5308,942	-4542,251	-5225,448	-4677,372	-4869,367	-5154,506
Rho	-0,030 (0,106)	-0,070 (0,112)	-0,117 (0,105)	-0,198982 (0,223)	-0,273*** (0,099)	0,168 (0,105)

Variables expliquées : variables ordinales à 4 modalités mesurant l'importance des sources : Nulle, faible, moyen et fort.

Le modèle utilise ici est un modèle Probit avec équation de sélection. L'équation de sélection incorpore la taille de l'entreprise, son secteur d'appartenance, ainsi que la nationalité de la maison mère pour les firmes appartenant à des groupes. Cette équation n'est pas reproduite ici. Elle corrige le biais éventuel de coopérations qui ne sont observées que pour les firmes ayant innové sur la période. L'effet de sélection est cependant très faible ici : il apparaît significatif uniquement pour la cinquième régression.

Les firmes de référence sont les groupes français.

\*\*\*, \*\*, \* significatif au seuil respectivement de 1%, 5%, 10%

Les coefficients des indicatrices sectorielles ne sont pas reportés. Les résultats sont robustes au changement de l'année prise en considération pour les nationalités des groupes (1998 au lieu de 2000)



Nombre d'observation : 4039 firmes ; Nombre de firmes innovantes : 2198 innovantes  
Données : CIS3 (SESSI), Enquête R&D (DEP B3), LIFI (INSEE)

Il est difficile d'inférer une conclusion des deux derniers résultats. Ils peuvent en effet résulter, soit une déficience de la demande de connaissances issues de la recherche publique de la part pour des filiales de groupes étrangers qui utilisent leur base nationale, soit une difficulté du côté de l'offre de la part des laboratoires publics qui, historiquement, collaborent avec des firmes françaises. L'analyse des coopérations doit permettre de mieux analyser ces résultats.

**Tableau A9. Propension des filiales étrangères à coopérer en France, par type de partenaire**

Variables explicatives	Fournisseurs	Clients	Concurrents	R&D marchande	Centres prof	Labo. Pub.
Intensité de R&D (R&D interne sur CA)	0,112 (0,345)	0,499*** (0,100)	0,676 (0,598)	0,238 (0,293)	-0,277 (0,501)	20,230** (0,910)
R&D occasionnelle entre 1998 et 2000	0,368** (0,172)	0,511*** (0,149)	0,265 (0,205)	0,045 (0,191)	0,075 (0,064)	0,243 (0,197)
R&D permanente entre 1998 et 2000	0,597*** (0,161)	0,852*** (0,150)	0,185 (0,188)	0,367** (0,181)	0,174** (0,087)	0,598*** (0,189)
Part de la recherche fondamentale et	0,304** (0,138)	0,178 (0,148)	0,011 (0,106)	-0,010 (0,158)	-0,003 (0,072)	0,163 (0,152)
Centre de R&D	-0,221* (0,124)	-0,173 (0,127)	0,033 (0,110)	0,155 (0,148)	0,093 (0,071)	0,138 (0,141)
Taille	0,189*** (0,035)	0,154*** (0,033)	-0,615* (0,326)	0,226*** (0,031)	-0,652*** (0,132)	0,261*** (0,096)
Taille au carré			0,026** (0,012)		0,024*** (0,006)	
Groupe = source faible pour innover	0,027 (0,112)	0,157 (0,107)	0,134 (0,141)	0,220* (0,117)	0,075 (0,058)	0,038 (0,113)
Groupe = source moyenne pour innover	0,177 (0,115)	0,272** (0,115)	0,187 (0,160)	0,020 (0,128)	-0,023 (0,046)	-0,041 (0,125)
Groupe = source forte pour innover	-0,013 (0,115)	0,268** (0,113)	0,205 (0,137)	-0,035 (0,120)	0,031 (0,085)	0,015 (0,115)
Firme indépendante	-0,086 (0,109)	-0,084 (0,110)	0,018 (0,122)	-0,097 (0,111)	0,084 (0,074)	-0,060 (0,114)
Pays nordiques	0,028 (0,232)	-0,073 (0,213)	-0,296 (0,339)	-0,841*** (0,252)	-0,246 (0,233)	-0,249 (0,236)
Allemagne	<b>-0,418**</b> (0,162)	0,049 (0,187)	-0,234 (0,208)	-0,225 (0,205)	<b>-0,289</b> (0,179)	<b>-0,611***</b> (0,195)
Italie	-0,065 (0,322)	-0,250 (0,258)	-0,304 (0,433)	<b>-0,437</b> (0,384)	-0,231 (0,260)	-0,119 (0,269)
Belgique	-0,164 (0,550)	-0,475 (0,399)	-0,539 (0,414)	0,203 (0,377)	0,070 (0,234)	<b>-0,106</b> (0,437)
Grande-Bretagne	-0,170 (0,232)	0,376 (0,243)	<b>-0,643*</b> (0,344)	0,180 (0,217)	<b>-0,319</b> (0,209)	<b>-0,307</b> (0,259)
Pays-Bas et Luxembourg	-0,028 (0,212)	0,237 (0,208)	0,137 (0,196)	0,061 (0,215)	<b>-0,053</b> (0,178)	-0,408* (0,222)
Suisse	-0,278 (0,300)	0,117 (0,269)	0,164 (0,316)	<b>-0,386*</b> (0,210)	-0,248 (0,225)	-0,173 (0,240)
USA	0,070 (0,181)	0,128 (0,178)	0,001 (0,175)	0,067 (0,182)	-0,028 (0,127)	-0,044 (0,170)
Autres pays	<b>-0,491**</b> (0,225)	-0,237 (0,248)	-0,149 (0,261)	-0,228 (0,249)	<b>-0,525**</b> (0,233)	-0,577** (0,292)
Changement de nationalité selon LIFI	0,156 (0,140)	0,245 (0,131)	-0,022 (0,184)	0,209 (0,144)	-0,014 (0,119)	0,458*** (0,142)
Constante	-30,921*** (0,527)	-40,185*** (0,399)	20,955 (30,327)	-40,725*** (0,437)	40,156*** (0,850)	-50,029*** (10,461)
Maximum de vraisemblance (log)	-16215,64	-15657,45	-14577,4	-15161,34	-15119,87	-15692,28
Test d'indep. des équations	1.80	0.01	1.02	0.66	15.83***	0.05
Test Wald chi2(33)	225.94***	418.06***	57.62***	311.65***	207.54***	151.88***
Test Wald (Chi(9)) (pays)	12.69	8.11	8.00	18.91**	11.11	15.71*

Variables expliquées : variables dichotomiques. (coopère, ne coopère pas).

L'analyse utilise ici est un modèle Probit avec équation de sélection. L'équation de sélection incorpore la taille de l'entreprise, son secteur d'appartenance, ainsi que la nationalité de la maison mère pour les firmes appartenant à des groupes. Cette équation n'est pas reproduite ici. Elle corrige le biais éventuel de coopérations qui ne sont observées que pour les firmes ayant innové sur la période. L'effet de sélection est cependant très faible ici : il apparaît significatif uniquement pour la cinquième régression.

Les régressions sont pondérées par le coefficient de redressement de l'enquête.

Les firmes de référence sont les groupes français ici.

\*\*\*, \*\*, \* significatif au seuil respectivement de 1%, 5%, 10%

En gras sont les coefficients significatifs obtenus en utilisant la nationalité 98 (au seuil de 10%)

Les coefficients des indicatrices sectorielles ne sont pas reportés.

Nombre d'observation : 4039 firmes ; Nombre de firmes innovantes : 2198 innovantes

Données utilisées : CIS3 (SESSI), Enquête R&D (DEP B3), LIFI (INSEE)

Trois résultats supplémentaires précisent les flux de connaissances identifiés précédemment :

1/ Les réseaux de coopération des filiales françaises de groupes étrangers sont plus lacunaires que ceux des groupes français.

2/ les différences constatées sont cependant souvent non significatives

3/ les faiblesses des coopérations semblent surtout concerner les liens noués avec des partenaires publics tels que les centres professionnels ou les labo. Publics.

La question précédente n'est cependant pas résolue : a-t-on un effet normal de substitution à la base nationale ? Ou une compétitivité insuffisante des offres de connaissance sur le territoire avec des centres de transferts et des laboratoires publics plus efficaces à l'étranger.

Si les firmes ont plus de difficulté à absorber les connaissances publiques, c'est peut-être aussi qu'elle ne sont pas soutenues financièrement pour prendre le risque d'investir dans des connaissances à l'utilité trop incertaine. Nous nous proposons dès lors d'analyser la probabilité des firmes à disposer de financements publics. Trois équations sont testées (on suppose donc ici qu'elles sont indépendantes) en distinguant trois niveaux de financements.

Les estimations du tableau A10 suggèrent trois résultats supplémentaires :

1/ Une discrimination très nette des financements publics français qui concernent en priorité les firmes françaises.

2/ La discrimination est plus forte pour les financements locaux et surtout nationaux que pour les financements européens.

3/ La Belgique, l'Italie ou encore l'Allemagne semble moins touchées par cette discrimination.

Cette discrimination peut dissuader les entreprises étrangères de venir s'implanter en France. Seul le crédit d'impôt recherche leur est ouvert. Par ailleurs, dans la mesure où les aides versées sont vraiment des aides discriminantes de l'Etat français, elles tombent sous le coup de la loi européenne.

**Tableau A10. Probabilité de recevoir des financements publics**

Variables explicatives	Financements locaux ou régionaux		Financements nationaux		Financements européens	
	Coef.	Ecart type	Coef.	Ecart type	Coef.	Ecart type
Intensité de R&D (R&D interne sur CA)	0,078	(0,435)	30,191***	(10,187)	50,141***	(10,310)
R&D occasionnelle entre 1998 et 2000	0,261*	(0,154)	0,126	(0,124)	-0,095	(0,210)
R&D permanente entre 1998 et 2000	0,367**	(0,147)	0,365***	(0,134)	0,148	(0,195)
Part de la recherche fondamentale et appliquée	-0,379	(0,249)	0,114	(0,139)	-0,281	(0,221)
Centre de R&D	0,312	(0,248)	0,195	(0,145)	0,416*	(0,248)
Taille	0,073*	(0,039)	0,136***	(0,047)	-10,352***	(0,462)
Taille au carré					0,073***	(0,019)
Groupe = source faible pour innover	-0,126	(0,152)	-0,035	(0,104)	0,292*	(0,159)
Groupe = source moyenne pour innover	-0,033	(0,132)	-0,282***	(0,109)	0,008	(0,188)
Groupe = source forte pour innover	-0,240*	(0,130)	-0,394***	(0,100)	-0,356**	(0,142)
Firme indépendante	0,087	(0,118)	-0,046	(0,094)	0,083	(0,170)
Pays nordiques	<b>-10,161***</b>	(0,374)	<b>-0,954***</b>	(0,283)	<b>-10,205***</b>	(0,422)
Allemagne	-0,168	(0,220)	<b>-0,804***</b>	(0,194)	-0,244	(0,273)
Italie	-0,671	(0,438)	-0,606*	(0,314)	-0,027	(0,293)
Belgique	0,046	(0,498)	-0,158	(0,353)	-0,639	(0,484)
Grande-Bretagne	<b>-0,259</b>	(0,325)	<b>-0,412*</b>	(0,236)	0,352	(0,265)
Pays-Bas et Luxembourg	<b>-0,539**</b>	(0,269)	<b>-0,794***</b>	(0,221)	<b>-0,476</b>	(0,298)
Suisse	<b>-0,568</b>	(0,415)	<b>-0,647***</b>	(0,252)	<b>-0,678**</b>	(0,330)
Etats-Unis	<b>-0,804***</b>	(0,291)	<b>-0,593***</b>	(0,162)	-0,038	(0,217)
Autres pays	-0,017	(0,291)	-0,484	(0,316)	-0,016	(0,393)
Changement de nationalité selon LIFI	0,216	(0,200)	0,138	(0,140)	0,252	(0,227)
Constante	-20,915***	(0,466)	-30,062***	(0,622)	30,696	(20,977)
Max de vraisemblance (log)	-16128,76		-18105,5		-15040,04	
Indépendance des équations	86,67***		1,48		0,18	
Test de Wald chi2(33)	65,46***		204,22***		175,61***	
Test de Wald (Chi(9)) (pays)	21,22**		40,26***		19,18**	

Le modèle est un modèle Probit avec équation de sélection. L'équation de sélection incorpore la taille de l'entreprise, son secteur d'appartenance, ainsi que la nationalité de la maison mère pour les firmes appartenant à des groupes. Cette équation n'est pas reproduite ici. Elle corrige le biais éventuel de coopérations qui ne sont observées que pour les firmes ayant innové sur la période. L'effet de sélection est cependant très faible ici : il apparaît significatif uniquement pour la première régression.

Les régressions sont pondérées par le coefficient de redressement de l'enquête.

Les firmes de référence sont les groupes français ici.

\*\*\*, \*\*, \* significatif au seuil respectivement de 1%, 5%, 10%

Les coefficients des indicatrices sectorielles ne sont pas reportés ici.

En gras sont les coefficients significatifs obtenus en utilisant la nationalité 98 (au seuil de 10%)

Nombre d'observations : 4039 firmes ; Nombre de firmes innovantes : 2198 innovantes

Données utilisées: CIS3 (SESSI), Enquête R&D (DEP B3), LIFI (INSEE)

## Références

- AFII, 2004, *Tableau de bord de l'attractivité de la France*, Ministère de l'économie des finances et de l'industrie, accessible sur [www.afii.fr](http://www.afii.fr)
- Aghion, P. et E. Cohen, 2004, *Education et croissance*, Rapport du CAE, La Documentation Française.
- Appold, S., 2004, « Research parks and the location of industrial research laboratories : an analysis of the effectiveness of a policy intervention », *Research Policy*, 33.
- Arora, A., A. Gambardella et S. Torrisi, 2004, « In the footsteps of Silicon Valley ? Indian and Irish software in the international division of labor », T. Bresnahan et A. Gambardella (eds.), *Building High-Tech Clusters*, Cambridge University Press.
- Athreye, S., 2004, « Agglomeration and growth : A study of the Cambridge high-tech cluster », T. Bresnahan et A. Gambardella (eds.), *Building High-Tech Clusters*, Cambridge University Press.
- Beffa, J-L., 2004, « Revenir à une politique de grands programmes », interview dans *Le Monde*, 13 avril.
- Beise, M. , 2004, « Lead markets : country-specific drivers of the global diffusion of innovations », *Research Policy* 33, 997-1018.
- Biacabe, J-L., 2003, « L'attractivité du territoire français », *Regards sur l'actualité*, La Documentation Française, juin-juil.
- Bresnahan, T. et A. Gambardella (eds.), 2004, *Building High-Tech Clusters. Silicon Valley and Beyond*, Cambridge University Press.
- CNUCED, 2004, *World Investment Report*, United Nations.
- CGP, 2002, *La France dans l'économie du savoir*, Rapport du groupe présidé par Pascal Viginier, Commissariat Général du Plan, La Documentation Française
- CGP, 2004, *Les universités françaises en mutation : la politique publique de contractualisation*, Rapport du groupe présidé par Armand Frémont, Commissariat Général du Plan, La Documentation Française.
- Chevassus-au-Louis, B. et M. Revault-D'Allones, 2004, Première contribution du groupe "pilotage stratégique" de l'Opération FutuRIS, 30 juin
- Conseil Régional d'Ile-de-France, 2004, *Vers une meilleure promotion de la recherche et de la formation dans le Sud de l'Ile-de-France*, Paris- Ile de France Capitale Economique.
- DATAR, 2004, *La France puissance industrielle. Une nouvelle politique industrielle par les territoires*, La Documentation française, avril
- Davis, L. et K. Meyer, 2004, « Subsidiary research and development and the local environment, *International Business Review*, 13, 359-382.
- Debonneuil, M. et L. Fontagné (dir.), 2003, *Compétitivité*, Rapport du Conseil d'Analyse Economique, Paris, La Documentation Française
- Doz, Y., Santos, J. et P. Williamson, 2001, *From global to metanational*, Harvard Business School Press.

Duby, J-J., 2000, « La politique française d'innovation et la concurrence internationale », E. Cohen et J-H. Lorenzi (dir.), *Politiques industrielles pour l'Europe*, Rapport du Conseil d'Analyse Economique, Paris, La Documentation Française

Economist, 2004, « The broader art of deregulation », *The Economist*, 21 August .

Ernst &Young, 2004, *Baromètre attractivité du site France 2004*.

EU, 2003, *Third European Report on Science and Technology Indicators 2003*, European Commission, [www.dife.de/~mristow/2003EU\\_3rd\\_report.pdf](http://www.dife.de/~mristow/2003EU_3rd_report.pdf)

Francoz, D., 2003, « L'activité de R&D des entreprises sous contrôle étranger en France », Présentation lors du séminaire mondialisation du SESSI

FutuRIS, 2004, *Avenir de la compétitivité par la recherche et l'innovation*, Rapport du groupe de travail compétitivité, avril.

Grégoir, S. et F. Maurel, 2003, « Les indices de compétitivité des pays : interprétation et limites », M. Debonneuil et L. Fontagné (dir.), *Compétitivité*, Rapport du Conseil d'Analyse Economique, Paris, La Documentation Française.

Grossetti, M., 2004, « Le développement 'techno-scientifique' urbain », Annexe 2 dans FutuRIS

Groupe Olivier, 2004, *Proposition pour le développement de l'innovation et de la compétitivité en Ile-de-France*, [www.groupe-olivier.org](http://www.groupe-olivier.org) , juin.

Hart, J., S. Lenway et T. Murtha, 2000, « Technonationalism and cooperation in a globalizing industry : the case of flat panel displays », A. Prakash et J. Hart (eds.), *Coping with Globalization*, Routledge.

Iwasa, T et H. Odagiri, 2004, « Overseas R&D, knowledge sourcing, and patenting : an empirical study of Japanese R&D investemnt in the US », *Research Policy*, July.

Jacob, F., P. Kourilsky, J-M. Lehn et P-L. Lions, 2004, *Du NERF!*, mars, accessible sur [www.pasteur.fr/pasteur/dunerf.html](http://www.pasteur.fr/pasteur/dunerf.html)

Kaiser, R., et H. Prange, 204, « The reconfiguration of national innovation systems – the example of German biotechnology », *Research Policy*, vol. 33

Kenney, M. (ed.), 2000, *Understanding Silicon Valley. The Anatomy of an Entrepreneurial Region*, Stanford University Press.

Kenney, M. (ed.), 2003, « The growth and development of the Internet in the United States », B. Kogut (ed.), *The Global Internet Economy*, The MIT Press.

Kourilsky, P., 2004, « La recherche française malade de la centralisation », *Le Banquet*, janvier, 79-84

KPMG, 2004, *Guide à l'intention des PDG sur les coûts des entreprises à l'échelle internationale*, [www.choixconcurrentiels.com](http://www.choixconcurrentiels.com)

Larédo, P. et P. Mustar (eds.), 2001, *Research and Innovation Policies in the New Global Economy*, Edward Elgar.

Larédo, P. et P. Mustar, 2001b, "La recherche, le développement et l'innovation dans les grandes entreprises françaises: dynamiques et partenariat", *Education et Formations*, N° 59, avril-juin

Larédo, P. et P. Mustar, 2002, "Innovation and research policy in France (1980-2000) or the disappearance of the Colbertist state", *Research Policy*, Vol. 31, N°1, 55-72

Larédo, P. et P. Mustar, 2004, « La recherche publique en France : évolutions et enjeux », *Le Banquet*, janvier, 95-114.

Lehrer, M. et K. Asakawa, 2004, « Rethinking the public sector : idiosyncrasies of biotechnology commercialization as motors of national R&D reform in Germany and Japan », *Research Policy* 33, 921-938.

Mac Donald, S. et Y. Deng, 2004, « Science parks in China : A cautionary exploration », *International Journal of Technology and Planning* 1, 1-14.

Madeuf, B.; Lefebvre, G., Chentouf, L., 2000, *Globalisation de la Recherche & Développement: Le cas des entreprises françaises*, Rapport pour le Ministère de l'Education Nationale, de la Recherche et de la Technologie

Mason, G., J-P. Beltramo et J-J. Paul, 2004, « External knowledge sourcing in different national settings : a comparison of electronics establishments in Britain and France », *Research Policy* 33, 53-72.

Masson, A., 2004, *PHARMAFRANCE 2004*, Rapport pour le Ministère de l'économie, des finances et de l'industrie.

Mayer, T., 2004, « Where do foreign firms locate in France and why ? », *EIB Papers*, vo. 9, N°2, European Investment Bank.

Miotti, L. et F. Sachwald, 2001, « Korean Multinationals' Strategies and International Learning », F. Sachwald (ed.), *Going Multinational. The Korean Experience of Direct Investment*, Routledge.

Miotti, L. et F. Sachwald, 2003, « Co-operative R&D : why and with whom ? An integrated framework of analysis », *Research Policy*, 32.

Miotti, L. et F. Sachwald, 2004, *La croissance française 1950-2030. Le défi de l'innovation*. IFRI/La Documentation française.

NSF, 2004, *Science and Engineering Indicators 2004*, National Science Foundation.

OCDE, *Trends and recent developments in Foreign Direct Investment*, June

Paradeise C. et J-C. Thoenig, 2004, *Réformes de la recherche publique et sagesse organisationnelle*, mimeo, mai.

Porter, M., 1998, « Clusters and competition : New agendas for companies, governments and institutions », in *On Competition*

Sachwald, F., 2003, « Les migrations de la recherche », *Sociétal* n°42.

Steinle, C. et H. Schiele, 2002, « When do industries cluster ? », *Research Policy* 31, 849-858.

Trumbull, G., 2004, *Silicon and the State, French innovation policy in the Internet age*, Brookings Institution Press.

Wallsten, S., 2004, *Do Science Parks Generate Regional Economic Growth ? An Empirical Analysis of their Effects on Job Growth and Venture Capital*, AEI-Brookings Joint-Center for Regulatory Studies, Working paper 04-04, March.

Whitley, R., 2003, « Competition and pluralism in the public sciences: the impact of institutional frameworks on the organisation of academic science », *Research Policy* 32, 1015-1024.

WSJ, 2004, « The Brain Drain », *The Wall Street Journal Europe*, Sept. 3-5.

## **Remerciements**

*Je remercie Edwige Chassagneux, Géraldine Chiron, Dominique Desgranges et Vincent Vasques pour leur aide dans la collecte et le traitement certaines données. Je tiens aussi à remercier ceux avec qui j'ai eu des discussions fructueuses sur ce travail : Jean-Yves Barbier, Pascal Colombani, Laurent Gouzènes, Mohamed Harfi, Philippe Larédo, Michel Mabile, Grégoire Postel-Vinay, Thierry Weil. Thomas Hatzichronoglou m'a aimablement donné accès à des données de l'OCDE sur la R&D des filiales étrangères et je l'en remercie.*