



PREMIER MINISTRE



2007

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

Mohamed Harfi
Claude Mathieu
Étienne Pfister

> Internationalisation de la R & D des entreprises et attractivité de la France

2007



> Sommaire

Résumé	3
Introduction	6
1. Le processus d'internationalisation de la recherche des entreprises 10	
■ La mesure statistique de l'importance du phénomène	10
<i>L'augmentation constante des dépôts de brevets</i>	
<i>par les non-résidents</i>	11
<i>Des filiales étrangères de R & D principalement localisées</i>	
<i>dans les pays de l'OCDE</i>	15
■ Les déterminants de l'internationalisation de la R & D des entreprises ...	21
<i>Des forces d'inertie/concentration : la vision traditionnelle</i>	22
<i>Les centres d'adaptation des produits : une première étape</i>	
<i>vers l'internationalisation des activités de R & D</i>	24
<i>Les centres globaux d'innovation : un processus de fragmentation</i>	
<i>fondé sur les compétences technologiques des pays</i>	25
<i>Les centres de rationalisation : une logique proche de celle des</i>	
<i>activités productives</i>	29
2. Position de la France dans l'internationalisation	
de la recherche des entreprises	33
■ Les dépenses de R & D des filiales étrangères en France :	
une attractivité de la France toute relative	33
■ L'internationalisation de l'activité de R & D des entreprises françaises :	
une croissance soutenue et une orientation marquée	
vers l'espace européen.....	43
■ Les facteurs de localisation des activités de R & D en France :	
productivité des chercheurs, excellence des centres de recherche publics	
et des infrastructures	45
Conclusion	52
Références	56

> Résumé

L'objet de cette analyse est d'appréhender l'importance et les caractéristiques du processus d'internationalisation de la recherche et développement (R & D) des entreprises ainsi que l'attractivité de la France pour ce type d'activité, comparée aux autres pays de l'OCDE. Dans cette zone, les filiales étrangères représentent plus de 15 % des dépenses totales de R & D en 2003 et les flux d'investissement en la matière présentent une structure croisée qui semble se renforcer. Ainsi, les investissements en R & D des multinationales étrangères aux États-Unis ont pratiquement doublé entre 1995 et 2004 pour atteindre 25,2 milliards de dollars, soit 11 % des dépenses totales de R & D effectuées outre-atlantique. Réciproquement, les multinationales américaines ont accru leurs investissements à l'étranger, de 12 à 18,5 milliards de dollars entre 1997 et 2003, date à laquelle 6,5 % des investissements en R & D des firmes américaines sont effectués à l'étranger. Toutefois, à l'image des activités productives, de nouveaux flux s'orientent de plus en plus vers des pays émergents, comme la Chine et l'Inde, au fur et à mesure que ces pays accroissent leurs capacités scientifiques et technologiques. Entre 1995 et 2002, la Chine a doublé ses dépenses de R & D qui, en pourcentage du PIB, sont passées de 0,6 % à 1,2 % et aujourd'hui plus de 400 centres de R & D ont été créés par des firmes étrangères en Chine et 77 en Inde.

La R & D réalisée en France par des filiales étrangères représente 5,6 milliards d'euros en 2004, soit 25,3 % des dépenses de R & D totales des entreprises, contre 11 % en 1986 et 18 % en 1996. La proportion des dépenses de R & D effectuée par des firmes étrangères en France en 2004 est supérieure à la moyenne européenne (13,8 %). D'autres pays européens connaissent une présence plus importante des filiales étrangères de R & D sur leur territoire comme la Suède, le Royaume-Uni, l'Italie, et dans une moindre mesure, l'Allemagne, tous ces pays ayant enregistré une progression plus forte des dépenses de R & D étrangères que celle constatée en France. Ainsi, entre 1995 et 2003, ces dépenses ont progressé de 242 % en Suède, de 184 % en Allemagne, de 86 % au Royaume-Uni, mais seulement de 64 % en France.

Les firmes françaises ont eu tendance elles aussi à accroître leurs dépenses de recherche à l'étranger, notamment entre 1986 et 1990 et entre 1996 et 1999, périodes qui correspondent aussi à des phases d'accélération de l'investissement direct français à l'étranger. En dépit d'une internationalisation plus tardive, la recherche des firmes françaises apparaît aujourd'hui plus internationalisée que celle des firmes américaines et allemandes et aussi internationalisée que celle des firmes britanniques. Dans

l'ensemble, les firmes françaises investissent en moyenne 30 % de leurs budgets de recherche à l'étranger. Aux États-Unis, par exemple, les investissements français en R & D atteignent 4 milliards de dollars en 2004 (OCDE, base de données AFA, 2007).

Les déterminants des choix de localisation des activités de R & D se distinguent sensiblement des facteurs explicatifs de l'internationalisation des activités productives. À côté d'importantes forces d'inertie (activité considérée comme stratégique, nombre limité de pays spécialisés dans des technologies clés, importance des coûts fixes et de coordination, etc.), il existe des effets d'agglomération qui peuvent jouer un rôle plus significatif encore que dans le cas de la production.

Les entreprises implantées en Europe sont-elles mieux à même que leurs concurrentes étrangères de gérer et d'exploiter des centres de R & D délocalisés, et de surmonter les forces d'inertie associées à l'activité de R & D ? A contrario, leur internationalisation s'explique-t-elle par une moindre performance relative des systèmes de recherche et d'enseignement supérieur de leurs pays d'origine ? L'enquête réalisée en 2004 conjointement par l'EIRMA et le Commissariat général au Plan donne des éléments de réponse. Interrogés sur le degré de pertinence actuel et futur de dix-huit critères susceptibles d'influencer la localisation de leurs laboratoires de R & D, les responsables R & D de 46 entreprises implantées en Europe mettent l'accent sur la qualité des chercheurs résidents, des centres de recherche publics et des infrastructures, y compris en technologie de l'information et de la communication. Par rapport à ces critères, le cadre réglementaire et la fiscalité, les coûts de l'activité de R & D (en termes de ressources humaines notamment) exerceraient une influence limitée, qui serait amenée à croître dans les prochaines années.

Le rôle des politiques publiques, en matière d'infrastructures, d'éducation et de formation, de recherche fondamentale et de développement des coopérations public-privé, est donc très marqué dans les choix de localisation de la R & D. Ces politiques devraient tenir compte également des spécificités mêmes des centres de recherche des entreprises. À ce niveau, l'analyse distingue trois types de centres de R & D :

a) *Les centres d'adaptation des produits*: implantés sur les principaux marchés des multinationales, ces centres constituent une première étape vers l'internationalisation des activités de R & D. Ils répondent à l'intégration croissante des marchés et à la nécessité pour ces entreprises de mieux adapter leurs produits aux caractéristiques des consommateurs des pays d'accueil.

b) *Les centres globaux d'innovation* : ils traduisent un processus de fragmentation fondé sur les compétences technologiques des pays. Ces centres visent à améliorer les activités technologiques existantes ou à créer des actifs technologiques. En effet, la présence de compétences scientifiques et technologiques pointues dans différentes régions du monde, combinées à leur faible transférabilité internationale, obligent les multinationales à s'y implanter. Elles peuvent ainsi bénéficier des développements les plus récents et ne pas pâtir d'un éventuel retard technologique.

c) *Les centres de rationalisation* : Ils répondent à une logique proche de celle des activités productives. Ils permettent de bénéficier de personnels de recherche à faible coût salarial disponibles dans les pays émergents, l'utilisation des TIC facilitant la coordination, voire le transfert des connaissances produites.

La France semble davantage attirer des centres d'adaptation. En effet, à partir de la classification selon l'intensité technologique, proposée par l'OCDE, les investissements de R & D étrangers en France représentent 22,8 % des dépenses de R & D totales dans les secteurs de haute technologie (contre 25,3 % pour l'ensemble des secteurs). De plus, 47,5 % des effectifs et 44,8 % de la valeur ajoutée des secteurs de haute technologie sont le fait de filiales sous contrôle étranger (contre 33,1 % et 37,5 % pour l'ensemble des secteurs). Ces données traduisent une attractivité de la France pour les activités de haute technologie plus faible dans les domaines de la R & D et de l'innovation que dans celui de la production. Cette configuration est presque à l'opposé de celle constatée aux États-Unis où les entreprises étrangères représentent 17,2 % de la R & D effectuée et « seulement » 15,8 % de la valeur ajoutée.

Au total, au-delà des infrastructures, l'attractivité de la France vis-à-vis des activités de R & D devrait passer par une politique visant à accroître l'efficacité de l'enseignement supérieur et de la recherche publique, à augmenter le nombre et la qualité des chercheurs et à développer leurs liens avec les entreprises. Ainsi, elle devrait tenir compte des spécificités mêmes des centres de recherche des entreprises, en favorisant la localisation en France des centres de recherche mondiaux, surtout face à des nations dont le cadre fiscal et réglementaire est moins contraignant et les coûts de la recherche moins élevés.

> Introduction

Pour faire face à la mondialisation croissante des échanges, à la concurrence des économies émergentes, et aux besoins sans cesse renouvelés des consommateurs, les économies des pays industrialisés s'appuient de manière croissante sur les activités de recherche et développement, indispensables pour procurer aux firmes les avantages concurrentiels nécessaires à leur compétitivité. D'après l'OCDE, les dépenses de recherche et développement (R & D) effectuées dans les pays industrialisés (Union européenne, États-Unis, Japon) sont passées de 396 milliards d'euros en 1995 à plus de 680 milliards en 2003 ; cette tendance à la hausse devrait se poursuivre, puisque plusieurs pays ont défini des objectifs à long terme d'accroissement de leurs dépenses de R & D (par exemple, 2,5 % du PIB d'ici 2006 pour l'Autriche, 3,0 % d'ici 2010 pour l'Allemagne et 2,5 % d'ici 2014 pour le Royaume-Uni). Certaines économies émergentes se montrent elles aussi de plus en plus déterminées à accroître leur capital technologique. Par exemple, entre 1995 et 2002, la Chine a doublé ses dépenses de R & D qui, en pourcentage du PIB, sont passées de 0,6 % à 1,2 %. De son côté, la part des produits considérés comme de haute technologie dans le commerce mondial s'est également accrue. Ainsi, elle est passée de 8 % en 1976 à 23 % en 2000, les exportations de produits liés aux NTIC connaissant la plus forte progression sur la période 1985-2000 (UNCTAD, 2002). Corrélativement, le lien entre l'intensité de la R & D et la performance à l'exportation semble s'être renforcé durant ces dernières décennies, démontrant ainsi le rôle croissant des activités innovantes dans les flux de commerce internationaux (Archibugi et Iammarino, 2002). La R & D joue enfin un rôle fondamental dans les stratégies des firmes multinationales : un tiers des 100 plus grandes firmes multinationales sont présentes dans des secteurs de haute technologie (tels que l'électronique, la pharmacie ou la chimie). Inévitablement, les multinationales sont une composante déterminante de la formation du capital technologique d'une économie. À titre d'exemple, Siemens, Bayer et Aventis représentent à elles seules 18 % de la R & D effectuée en Allemagne et, de même, trois multinationales britanniques forment plus d'un tiers des dépenses totales de R & D en Angleterre.

Le rôle clé des activités de R & D dans la compétitivité des firmes les conduit naturellement à rechercher les territoires et les partenaires les plus attractifs pour mener à bien leurs stratégies d'innovation. Les sommes investies par des multinationales étrangères aux États-Unis ont pratiquement doublé entre 1995 et 2004 pour atteindre 25,2 milliards de dollars, soit 11 % des dépenses

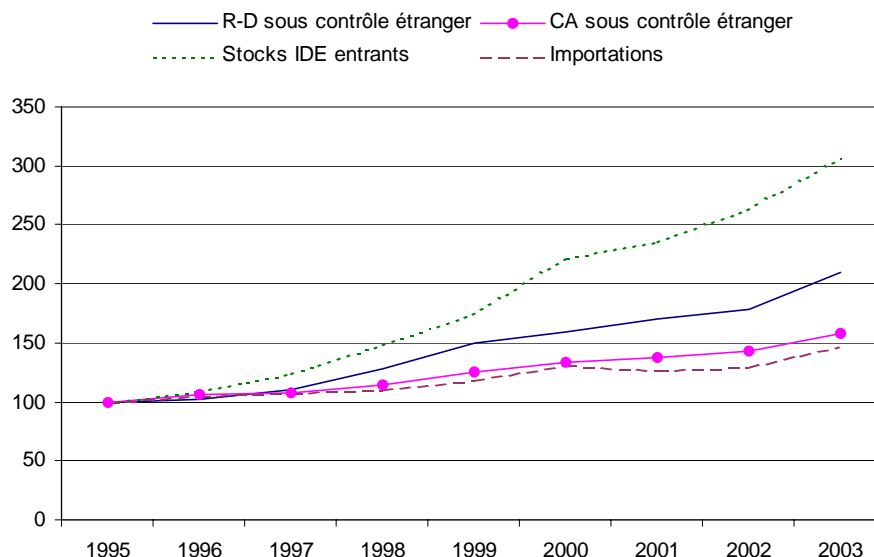
totales de R & D effectuées aux États-Unis. Réciproquement, les multinationales américaines ont accru leurs investissements à l'étranger de 12 à 18,5 milliards de dollars entre 1997 et 2003, date à laquelle 6,5 % des investissements en R & D des firmes américaines sont effectués à l'étranger. Inévitablement, cette internationalisation est à la fois source d'opportunités et de menaces pour les pays industrialisés. Une plus grande spécialisation des activités productives et une meilleure diffusion des connaissances sont autant de sources d'efficience pour une économie qui saura rester attractive dans ce nouvel espace mondial. À l'inverse, la fuite progressive d'une main d'œuvre qualifiée et la sortie de capital technologique devraient entraîner une modification sensible de la dotation factorielle de l'économie et une baisse significative de son potentiel de croissance.

Comme souvent, cette thématique très actuelle fait écho à des préoccupations déjà anciennes (CGP, 1999 ; Harfi 1999 ; OCDE 1999). Ainsi, dès 1979, l'économiste S. Lall pouvait écrire dans l'Oxford Bulletin of Economics and Statistics : « Considérons un cas extrême. Au fur et à mesure de la délocalisation des activités productives matures, les multinationales exploitent de mieux en mieux les potentiels des marchés étrangers. Cela les conduit progressivement à localiser leurs activités de R & D dans ces pays étrangers notamment pour profiter des coûts salariaux inférieurs. À terme, le pays d'origine ne sera plus qu'une zone d'importation de produits développés et manufacturés à l'étranger ». Lall fait ici référence aux pratiques des firmes américaines, qui effectuent alors, selon différentes enquêtes, près de 6 % de leurs dépenses de R & D en dehors des États-Unis – alors que le ratio des actifs des filiales à l'étranger par rapport à ceux des maisons mères américaines est de 19,7 %.

L'antériorité du phénomène et le parallèle qui est souvent effectué avec la délocalisation des activités productives proprement dites pourraient laisser croire que les termes du débat sont déjà bien connus. En réalité, la problématique de l'internationalisation des activités de R & D présente quatre caractéristiques principales, qui en font une thématique bien distincte de celle abordée dans les différentes études sur l'attractivité des territoires :

- 1) L'internationalisation des activités de R & D s'est amplifiée ces dix dernières années comme en témoigne l'évolution des dépenses de R & D effectués sous contrôle étranger comparativement à celles des importations et du chiffre d'affaires des filiales étrangères (cf. Hatzichronoglou, 2006 et Figure n° 1). Au vu de ces évolutions, l'internationalisation des activités de R & D apparaît comme un phénomène relativement récent, ce qui laisse espérer que les politiques publiques ont encore un rôle à jouer pour contrer ou à l'inverse favoriser les mécanismes à l'oeuvre.

Figure n° 1 : Évolution des principales forces motrices de la mondialisation dans la zone OCDE (1)



Source : OCDE. (1) Pays inclus : États-Unis, Japon, Royaume-Uni, France, Allemagne, Canada, Pays-Bas, Suède, République tchèque, Finlande, Hongrie, Irlande, Pologne. Base 100 en 1995.

- 2) Alors que la question de l'attractivité des pays industrialisés se pose de façon croissante en termes d'opposition entre pays développés et économies émergentes, les activités de R & D restent encore très majoritairement conduites au sein des pays industrialisés.
- 3) Au-delà de leur impact sur la croissance et son potentiel, les activités de R & D génèrent également des emplois très qualifiés, porteurs de forte valeur ajoutée et généralement plus stables que les emplois productifs (cf. Kearns et Ruane, 2002, pour le cas des investissements directs en Irlande).
- 4) Enfin, les déterminants des choix de localisation des activités de R & D se distinguent sensiblement de ceux impliqués dans les choix de localisation des activités productives. En particulier, le rôle des politiques publiques, en matière d'infrastructures, d'éducation de la main d'œuvre, de recherche fondamentale, y est plus marqué. Les effets d'agglomération peuvent aussi jouer un rôle plus significatif encore que dans le cas des activités productives, ce qui peut à nouveau militer pour une action publique résolue.

Au-delà de ces spécificités thématiques, les interrogations restent nombreuses. Les premières portent sur la nature véritable du processus d'internationalisation de la R & D. Si le rôle des filiales de R & D à l'étranger s'est effectivement accru ces dernières années, de nombreuses forces d'inertie entravent ce processus, si bien qu'il est légitime de s'interroger sur les tendances futures de ce processus. Il convient également de pouvoir appréhender la logique qui conduit les firmes multinationales à réaliser une partie de leur R & D à l'étranger. En effet, des objectifs poursuivis dans ce domaine dépendent les facteurs d'attractivité des territoires et la formulation des politiques publiques à mettre en œuvre.

Les secondes interrogations concernent la place de l'économie française dans ce processus d'internationalisation de la R & D. Quelles sont l'ampleur et la nature des activités de R & D réalisées en France par les groupes étrangers ? Quelles sont l'importance et la nature des activités de R & D réalisées par des filiales françaises à l'étranger ? Quelles sont les forces et les faiblesses de l'économie française au regard de l'attractivité de la recherche industrielle internationale ?

Mohamed Harfi, Centre d'analyse stratégique (DTEF)
Claude Mathieu, Centre d'analyse stratégique (DRTDD)
Étienne Pfister, maître de conférences à l'université de Nancy II

1. Le processus d'internationalisation de la recherche des entreprises

■ La mesure statistique de l'importance du phénomène

Il existe plusieurs indicateurs permettant de décrire l'internationalisation des activités de recherche, tels que les flux de commerce des produits de haute technologie, les balances technologiques. Plusieurs études témoignent également de la croissance des accords de recherche entre firmes de nationalités différentes et des collaborations entre universités et entreprises étrangères (Hagedoorn, 2002 ; Grodal et Powell, 2004). Ainsi, la proportion d'accords comprenant une institution américaine et une institution européenne est passée de 18 à 25 % entre le milieu des années 1970 et la fin des années 1990. Selon cet indicateur, l'internationalisation se limite néanmoins aux pays industrialisés et notamment à ceux de la Triade : les pays industrialisés sont ainsi impliqués dans 99 % des accords figurant dans la base MERIT-CATI (base de données développée par l'université de Maastricht sur les coopérations technologiques entre firmes). 70 % des accords comprennent une firme américaine, tandis que les pays en développement ne sont impliqués que dans 5 à 6 % des accords. Dans cette section, nous ne considérerons toutefois que les informations transmises par les dépôts de brevets et les dépenses de R & D proprement dites (cf. Encadré n° 1), traditionnellement les indicateurs les plus utilisés pour évaluer les processus d'innovation (Patel et Pavitt, 1995).

Encadré n° 1 : les difficultés statistiques associées à la mesure de l'internationalisation des activités de R & D des entreprises

Quelle que soit la nature des activités réalisées à l'étranger par les entreprises multinationales (distribution, production, innovation), les investissements directs constituent le principal vecteur de leur internationalisation. Les investissements directs regroupent les opérations effectuées par les investisseurs afin d'acquérir, d'accroître (ou de liquider) un intérêt durable dans une entreprise étrangère et d'avoir (ou de ne plus avoir) une influence sur sa gestion. Par convention, on considère qu'une relation d'investissement direct est établie dès lors qu'une personne physique ou morale (l'investisseur) détient au moins 10 % des droits de vote lors des assemblées générales d'une entreprise étrangère (l'entreprise investie) ou à défaut 10 % du capital social. Lorsque ce seuil est atteint, l'ensemble des opérations financières entre les deux firmes est alors enregistré en investissements directs.

Pour ce qui concerne plus spécifiquement l'internationalisation des activités de R & D, on peut noter que sa mesure se heurte à plusieurs problèmes statistiques, dont nous récapitulons ci-dessous les plus marquants.

Premièrement, l'identification du détenteur ultime d'une filiale n'est guère aisée. En tous cas, elle n'est pas encore systématiquement effectuée par les sources statistiques. Dès lors, des filiales identifiées comme appartenant à un groupe national peuvent en réalité s'avérer étrangères si leur détenteur immédiat est lui-même détenu par un groupe étranger. Ce biais statistique est loin d'être négligeable, tant pour évaluer la proportion des dépenses de R & D effectuées sous contrôle étranger que pour apprécier le pays contrôlant ces investissements. Ainsi, un document de l'OCDE (2004b) révèle que respectivement 27 % et 8 % du chiffre d'affaires des filiales étrangères au Danemark sont effectués par des filiales néerlandaises et américaines si le critère retenu est celui du détenteur immédiat de ces filiales. Lorsque le critère retenu est celui du détenteur ultime, en revanche, les pourcentages sont respectivement de 9 et de 20 % : une majorité des groupes « apparemment » hollandais détenant des filiales au Danemark sont en réalité contrôlés par des groupes américains. La plupart des données statistiques s'appuient à présent sur le critère de détenteur ultime (cf. par exemple l'enquête annuelle du Bureau d'analyse économique du Département américain du commerce et les enquêtes du SESSI du Secrétariat à l'Industrie sur les échanges intra-firme).

Deuxièmement, l'internationalisation de la R & D mesurée par les dépôts de brevets peut être difficile à évaluer car les dossiers de demande distinguent l'inventeur (le plus souvent, un individu) du déposant (une entreprise), lesquels peuvent résider dans des pays différents (lorsque, par exemple, un inventeur américain dépose un brevet en France par le biais d'une filiale américaine localisée en France). Un brevet peut donc apparaître comme étant réalisé par un résident alors qu'il est le fait d'une activité inventive étrangère. En outre, les échantillons utilisés dans les études statistiques sur l'internationalisation des brevets ne sont pas nécessairement homogènes. Certains (Sachwald, 2003) s'appuient sur la totalité des brevets déposés pour évaluer l'internationalisation des activités de R & D. Mais d'autres (Cantwell, 1995 ; Cantwell et Janne, 2000) n'étudient que les plus grandes firmes de chaque économie, qui sont naturellement des multinationales et dont l'activité internationale en matière de dépôts est naturellement plus intense que pour des inventeurs individuels. En outre, selon le degré de centralisation des dépôts de brevets par les multinationales, l'internationalisation de la R & D pourra être plus ou moins surestimée.

L'augmentation constante des dépôts de brevets par les non-résidents

Sur la période 1984-1994, les dépôts de brevets dans les pays industrialisés par des non-résidents ne cessent d'augmenter, y compris dans des pays où les dépôts de brevets par des résidents ont eu tendance à diminuer (comme le Royaume-Uni, les Pays-Bas, la Belgique, la Grèce, l'Autriche ou la Suisse). De fait, le taux de croissance des dépôts de brevets par des non-résidents est presque systématiquement plus élevé que pour les dépôts nationaux

(+ 9,3 % en moyenne sur la période 1984-1994, alors que les dépôts de brevets nationaux n'ont cru que de 2,7 % sur cette même période). Enfin, les dépôts de brevets effectués par les résidents d'un pays à l'étranger croissent également (+ 13,3 % sur la période 1985-1995). Globalement, à la fin des années 1990, 14,5 % des brevets déposés dans les pays de l'OCDE étaient détenus par une entreprise d'un pays différent du pays de résidence de l'inventeur, contre 10 % au début des années 1990 (OCDE, 2004). Bien évidemment, cette internationalisation croissante des brevets n'implique pas nécessairement une internationalisation croissante des activités de R & D proprement dite. On peut par exemple imaginer que les dépôts effectués à l'étranger augmentent parce que les dispositifs nationaux de dépôts sont devenus moins hermétiques ou/et que la protection obtenue dans les pays étrangers est plus efficace, du fait par exemple des règles de non-discrimination établies par l'OMC en la matière. Cette internationalisation des dépôts peut aussi résulter d'une intensification du commerce international : avant d'exporter un produit ou un procédé vers un marché tiers, il peut être préférable d'y avoir au préalable protégé son invention.

Tableau n° 1 : Proportion des brevets déposés aux États-Unis par les plus grandes firmes multinationales dans le monde et attribuables à leurs filiales à l'étranger

Nationalité des maisons mères	1920-1939	1940-1968	1969-1990
Etats-Unis	6,81	3,57	6,82
Royaume-Uni	27,71	41,95	43,17
Allemagne	4,03	8,68	13,72
Italie	29,03	24,76	14,24
France	3,35	8,19	9,55
Suède	31,04	13,18	25,51
Pays-Bas	15,57	29,51	52,97

Source : Cantwell (1995)

Une façon plus appropriée d'utiliser les données de brevets, pour apprécier l'ampleur de l'internationalisation de la R & D proprement dite, consiste alors à étudier la proportion dans l'ensemble des brevets d'un pays donné des dépôts effectués par les entreprises dont la nationalité est différente du pays de résidence de l'inventeur ou de la filiale. À partir des données de dépôts des plus grandes firmes mondiales, il apparaît que l'internationalisation des activités de R & D de l'Europe a été très lente de 1969 à 1990. En effet, Cantwell (1995) montre que sur cette période, la proportion de brevets

déposés aux États-Unis par des firmes européennes et attribuables à leurs filiales à l'étranger (27,13 %) est identique à la période 1940-1968. Pour certaines économies, comme l'Italie, l'internationalisation de la R & D aurait même reculé (Tableau n° 1). En revanche, pour l'Allemagne, la Suède, ou les Pays-Bas, le processus d'internationalisation sur cette période apparaît clairement, même si ces pays partent d'une situation initiale différente. En tout état de cause, la recherche européenne apparaît bien plus internationalisée que la recherche américaine ou japonaise.

Entre 1989 et 1995, la tendance à l'internationalisation s'intensifie (Tableau n° 2) : 32,5 % des brevets déposés aux États-Unis par les principales firmes européennes sont issus d'une recherche effectuée à l'étranger, contre 25,6 % sur la période 1978-1988. La période 1990-2002 a aussi été l'occasion pour certains pays, comme la France, de rattraper leur retard vis-à-vis d'autres pays européens en matière d'internationalisation de la R & D (Tableau n° 3) : en effet, en 2002, 18,4 % des brevets déposés par les firmes françaises aux États-Unis ont au moins un inventeur résidant à l'étranger, une proportion à peu près identique à celle de la Suède ou du Royaume Uni, alors que l'on constate un retard de la France durant la période 1969-1990 (Tableau n° 1). L'Allemagne a une présence moins forte que la France, avec en 2002, 13,3 % de ses brevets déposés aux États-Unis comprenant un non résident (Tableau n° 3).

Tableau n° 2 : Proportion des brevets déposés aux États-Unis par les plus grandes firmes multinationales dans le monde et attribuables à leurs filiales à l'étranger

Nationalité des maisons mères	1969-1977	1978-1986	1987-1995
Etats-Unis	5,4	6,9	8,3
Japon	2,1	1,2	1,0
Europe	26,3	25,6	32,5
Tous pays confondus	10,3	10,7	11,3
Tous pays confondus – sauf Japon	11.1	13.0	16.2

Source : Cantwell et Janne (2000)

En ce qui concerne les États-Unis, ils se distinguent par une diminution de l'internationalisation de leur R & D sur la période 1940-1968 par rapport à la période 1920-1939 (Tableau n° 1). La période 1969-1990 est marquée par une croissance du nombre de brevets déposés par des filiales situées en dehors des États-Unis. Il est surtout frappant de constater que selon ce critère, les firmes américaines semblent relativement peu internationalisées pour leurs activités de R & D par rapport à leurs rivales étrangères. Toutefois, il faut garder présent à l'esprit que dans l'absolu, les firmes américaines sont

celles qui déposent le plus de brevets dans le monde, résultat de leurs investissements en R & D particulièrement élevés. De fait, l'importance de la R & D domestique conduit inévitablement à minorer le rôle de la R & D réalisée à l'étranger. Toutefois, sur la période 1969-1995, on peut noter que les filiales étrangères des firmes européennes ont plutôt accru leurs dépenses de R & D à l'étranger à partir de 1987, alors que la tendance est plus régulière sur l'ensemble de la période pour les firmes américaines.

Les filiales japonaises à l'étranger semblent, quant à elles, réaliser peu d'investissements en R & D à l'étranger, si tant est que les dépôts de brevets en soient un bon indicateur (Tableau n° 3). Cette faible internationalisation de la R & D japonaise n'est pas nécessairement associée à une inertie des structures de recherche de ce pays. Leaders technologiques dans différents domaines (automobile, appareils électriques de grande consommation), les firmes japonaises ont pu se passer de l'internationalisation de leurs activités de recherche. Cette faible internationalisation peut aussi s'expliquer par un choix stratégique des entreprises japonaises de limiter la diffusion de leurs innovations vers des pays concurrents. Mais ces dernières années, le retour à une forte dynamique d'innovation dans différents pays industrialisés, comme les États-Unis, semble conduire les firmes japonaises à intensifier l'internationalisation de leur recherche (Tableau n° 3).

Tableau n° 3 : Structure des dépôts de brevets aux États-Unis par pays d'origine (1990 et 2002)

Pays d'origine des déposants	Brevets dont au moins l'un des inventeurs est étranger, en % du total des brevets*			Nombre total de brevets en 2002
	1990	2002	Accroissement 1990 =100	
France	5,1	18,4	363	3 874
Suède	8,7	20,3	233	1 772
Royaume-Uni	9,8	18,6	190	2 624
Allemagne	5,4	13,3	246	10 776
États-Unis	6,5	9,1	140	89 191
Corée	1,4	4	286	3 807
Japon	1,1	3,9	354	35 333

*Brevets délivrés aux États-Unis (USPTO), pour lesquels au moins l'un des inventeurs réside dans un pays différent du pays du déposant (ex : chercheur d'une filiale américaine d'un groupe français). Source : OCDE, base de données de brevets, Sachwald (2003).

Au final, les dépôts de brevet à l'étranger indiquent une forte internationalisation des activités de la R & D depuis deux décennies. La tendance constatée peut s'expliquer par des stratégies de mondialisation des firmes. Toutefois, les situations rencontrées sont assez contrastées. Ainsi, les firmes américaines se sont engagées depuis longtemps dans un processus d'internationalisation de leurs activités de R & D. Malgré tout, elles maintiennent une part prépondérante de ces activités au plan domestique, centralisation sans doute liée à leur leadership technologique. Les firmes européennes, quant à elles, ont accru substantiellement l'internationalisation de leur R & D seulement à partir du début de la décennie 90. Enfin, la R & D des entreprises japonaises reste très peu internationalisée : les efforts de R & D sont surtout soutenus sur le territoire national malgré la croissance sensible vers l'extérieur observée ces dernières années (cf. Figure n° 3).

Des filiales étrangères de R & D principalement localisées dans les pays de l'OCDE

Globalement, les filiales étrangères dans la zone OCDE (y compris celles à participation minoritaire) représentaient plus de 15 % des dépenses totales de la R & D industrielle en 2003. De fait, les flux d'investissement directs les plus importants se situent entre l'Europe et les États-Unis, le montant des investissements sortants d'Europe (18,6 milliards de dollars) étant supérieur aux flux entrants (12,9 milliards de dollars) pour l'année 2001 (Figure n° 2). En termes relatifs, toutefois, la part des filiales américaines dans l'investissement en R & D des firmes implantées en Europe est supérieure à celle des filiales européennes dans l'investissement en R & D réalisé aux États-Unis. Cette contradiction découle évidemment de la relative faiblesse de l'investissement des firmes européennes en R & D.

Si l'on s'intéresse plus particulièrement à cet important territoire d'accueil que constituent les États-Unis, on peut noter que le principal investisseur étranger en R & D en termes absolus y est l'Allemagne, avec 6,2 milliards de dollars investis en 2004. Viennent ensuite le Royaume-Uni (6 milliards), la Suisse (5 milliards), puis le Japon et la France (4 milliards chacun, cf. Figure n° 3)¹. L'Allemagne a acquis sa position de premier pays investisseur dans les activités de R & D aux États-Unis au milieu des années 1990, alors que le Royaume-Uni a occupé la place de second plus tardivement à la fin de cette décennie.

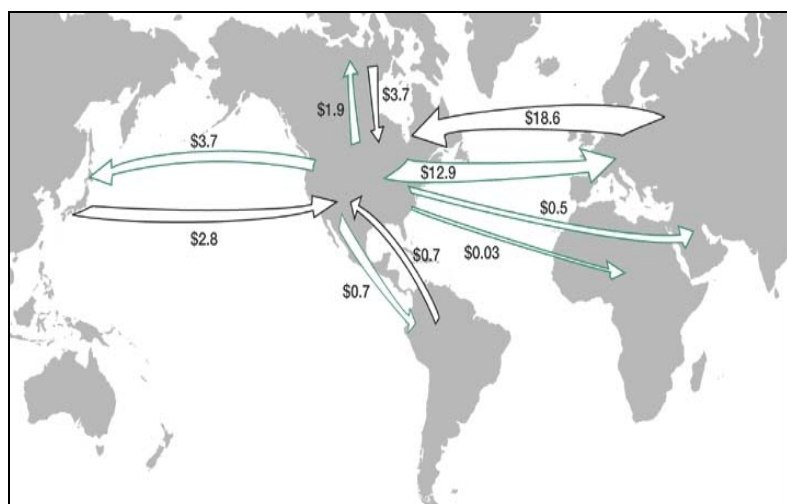
¹ Cf. également *National Science Foundation (2004)*.

Les données de R & D fournissent une mesure de l'attractivité des territoires. En effet, si l'on considère le poids des filiales étrangères dans la R & D (cf. Figure n° 4) quatre groupes de pays peuvent être distingués :

- les pays dont la part des filiales étrangères dans la R & D totale est supérieure à 35 %, notamment l'Australie, la Belgique, la Hongrie, l'Irlande, la République tchèque, le Royaume-Uni et la Suède,
- l'Allemagne, l'Espagne, la France, l'Italie, les Pays-Bas, le Portugal et la République Slovaque pour qui cette part est comprise entre 20 et 30 %,
- les États-Unis, la Finlande, et la Pologne qui ont une proportion comprise entre 13 et 17 % à 20 %,
- enfin, le Grèce, le Japon et la Turquie qui connaissent une faible activité des filiales étrangères dans le domaine de la R & D (moins de 7 %).

Mais un pays dont une large part de la R & D est effectuée par des filiales étrangères doit-il être jugé attractif ou simplement dépourvu de capacités d'innovation nationales ? Tel est probablement le cas des pays d'Europe de l'Est. À l'inverse, les États-Unis ne semblent démontrer qu'une attractivité moyenne, puisqu'en 2000, seuls 17,2 % des investissements en R & D sont effectués par des firmes étrangères (contre 31,5 % pour le Royaume-Uni, par exemple), mais à nouveau, ce ratio doit être mis en perspective avec les dépenses très élevées des firmes américaines elles-mêmes (importance de l'effet taille, cf. Figure n° 7).

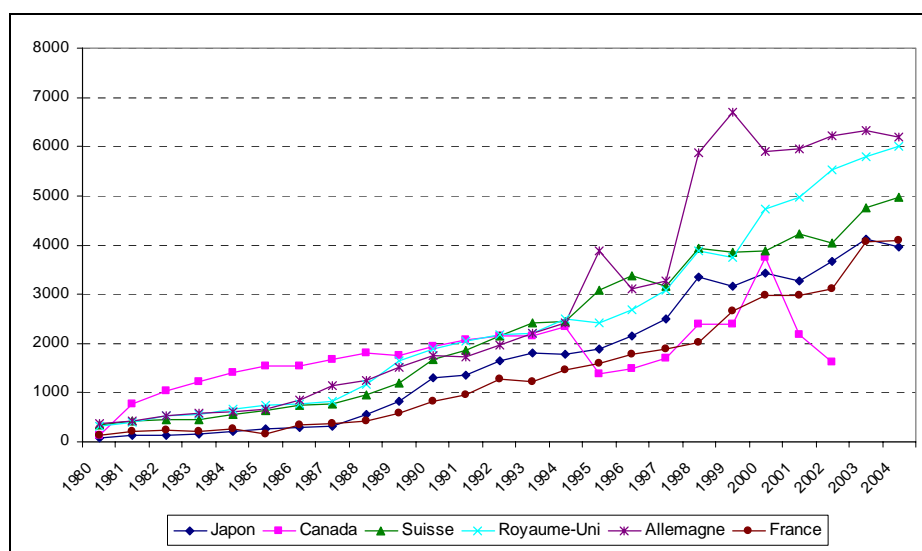
Figure n° 2 : Investissements en R & D à l'étranger en 2000



Source : Données OCDE, Sachwald (2004), Flux exprimés en milliards de \$US.

De plus, parmi les économies considérées émergentes ou jusque très récemment émergentes, la Turquie, la Pologne, la Grèce, semblent bien moins attractives que la République tchèque, la Hongrie, le Portugal. Quant aux pays développés, le Japon attire remarquablement peu de laboratoires de R & D. La Suède et le Royaume-Uni se situent parmi les pays les plus attractifs, tout comme l'Italie. Toutefois, ce résultat doit être nuancé par la faiblesse des dépenses de R & D domestiques. La France se situe à un niveau intermédiaire au même titre que l'Allemagne et les Pays-Bas.

Figure n° 3 : Évolution des dépenses de R & D des filiales étrangères présentes aux États-Unis (1) (1980-2004, millions de dollars)

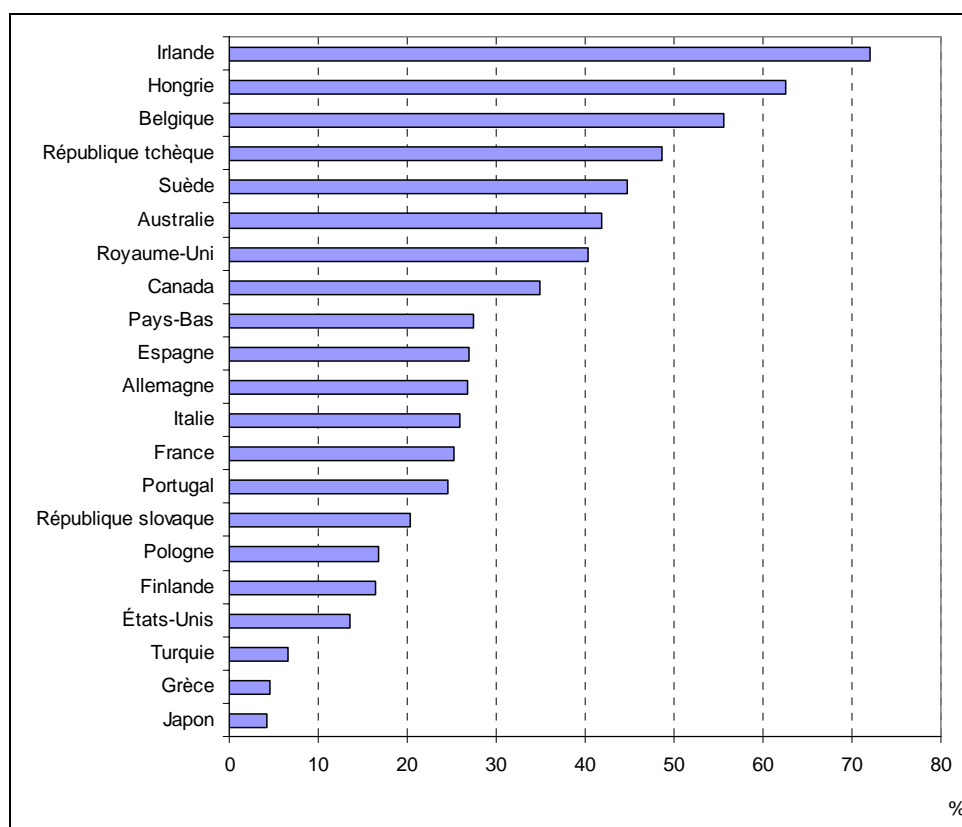


Source : OCDE, base AFA. Mai 2007 ; (1) Filiales sous contrôle étranger majoritaire et minoritaire.

Quoi qu'il en soit, le processus d'internationalisation des activités de R & D est indéniable comme l'indique le Tableau n° 4. Cette tendance est particulièrement marquée pour des petits pays, par ailleurs très ouverts sur l'extérieur, comme la Belgique, l'Irlande et la République tchèque. Elle concerne également des pays de taille moyenne comme l'Australie, le Royaume-Uni et la Suède. Comparés à ces pays, la France, la Finlande et les États-Unis, semblent relativement moins affectés par le processus d'internationalisation des activités de R & D tandis que le Japon y est peu sensible. Dans le cas des États-Unis, il est une fois de plus important de tenir compte de l'effet taille : les dépenses de R & D des filiales étrangères progressent peu en pourcentage de la R & D totale, mais ces investissements représentent une part croissante de la R & D des filiales étrangères dans le monde (cf. Section 3, Figure n° 7).

Cette internationalisation peut apparaître assez mesurée selon l'indicateur utilisé. Ainsi, le suivi des projets d'implantation de filiales étrangères en Europe réalisé par l'AFII révèle que seuls 5 % des projets annoncés entre 2002 et 2004 portent sur l'implantation d'unités de recherche et développement. Ce rôle, en apparence marginal, est de fait plus que proportionnel au poids de la R & D dans l'économie. En effet, les dépenses de R & D, y compris les dépenses publiques, ne constituent qu'entre 2 et 3 % du PIB des économies industrialisées.

Figure n° 4 : Poids des filiales sous contrôle étranger dans les dépenses de R & D industrielle (2004)



Source : OCDE, base AFA, mai 2007 ; (Australie, Grèce : 1999 ; Pays-Bas, Turquie : 2002, Allemagne, Hongrie, Irlande, Japon, Pays-Bas, Portugal, Suède : 2003)

De plus, les liens entre l'activité industrielle (chiffre d'affaires) des filiales étrangères et leur activité de recherche-développement sont assez peu déséquilibrés dans la plupart des pays (forte corrélation égale à 0,75, cf. Figure n° 5). Cette forte corrélation pourrait découler de la prépondérance

des activités de développement, naturellement proches des phases de production, par rapport à celle de la recherche fondamentale ou appliquée. Toutefois, certains pays attirent une part importante d'activités de R & D (par rapport à leurs activités productives, mesurées par le chiffre d'affaires), comme l'Espagne, l'Italie, le Portugal, le Royaume-Uni, la Suède et la République tchèque. À l'inverse, l'internationalisation de la R & D semble particulièrement faible par rapport à l'internationalisation de la production pour la Pologne, la Finlande. L'Allemagne, le Canada, les États-Unis, et la France présente une situation équilibrée entre part dans la R & D et celle dans le chiffre d'affaires.

Tableau n° 4 : Poids des filiales sous contrôle étranger dans les dépenses de R & D industrielles (1995, 2004)

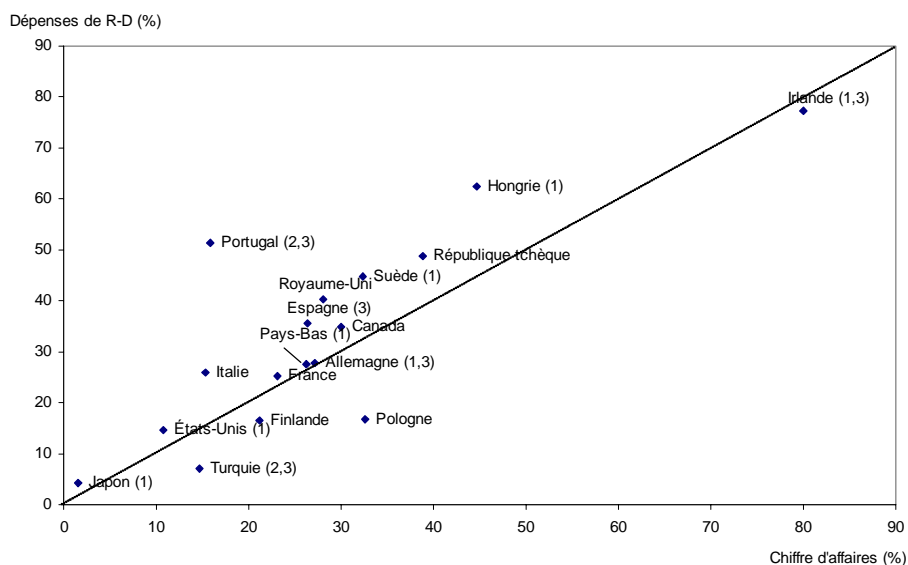
	1996	2004
États-Unis	12,4	13,6
Royaume-Uni	29,1	40,3
Allemagne	17,2	26,7
France	16,7	25,3
Suède	18,7	44,7
Finlande	13,3	16,4
Irlande	65,3	72,1
Italie	..	25,9
Pays-Bas	20,6	27,5
Espagne	35,7	27,0
Canada	31,8	34,9
Japon	0,9	4,3
Australie	31,1	41,8
Pologne	..	16,8
République tchèque	18,0	48,7
République slovaque	3,6	20,4
Portugal	..	24,6
Belgique	..	55,6

Sources : OCDE, base AF ; mai 2007A ; Allemagne, Irlande, Suède, Espagne, Finlande et Pays-Bas : 1997 au lieu de 1996 ; Allemagne, Irlande, Japon, Pays-Bas, Portugal, Suède : 2003 au lieu de 2004.

L'interprétation de telles statistiques doit rester prudente. En premier lieu, il est possible qu'une économie comme le Royaume-Uni soit devenue si peu

attractive pour les investissements productifs que par un effet de spécialisation, l'internationalisation des activités de R & D y soit devenue proportionnellement plus élevée. Ce phénomène est d'autant plus probable que la mobilité des centres de R & D est moins forte que celle des centres productifs, qui peuvent se réallouer internationalement plus rapidement. En outre, la faiblesse de l'investissement des firmes nationales en R & D renforce le poids de la R & D étrangère, d'autant plus qu'une faible intensité des dépenses de R & D sur le territoire peut obliger les entreprises multinationales à y délocaliser un centre d'adaptation. Il faut aussi prendre en compte les spécificités sectorielles des firmes étrangères. Des filiales des secteurs de haute technologie sont naturellement plus intensive en R & D (aux États-Unis par exemple, 60 % des filiales étrangères ayant une activité de R & D sont concentrées dans les secteurs de haute technologie de la pharmacie, de la chimie et de l'industrie électrique et électronique) (OCDE, 1999). Un pays accueillant des investissements productifs dans ce type de secteurs sera également attractif pour les investissements étrangers en R & D.

Figure n° 5 : Poids des filiales sous contrôle étranger dans la R & D et dans le chiffre d'affaires industriels dans la zone OCDE en 2004



Source : OCDE, base de données AFA, mai 2007. ; 1 : 2003, 2 : 2001,

Que l'on utilise comme indicateur les dépôts de brevet ou les dépenses de R & D, force est de constater que l'internationalisation des activités de R & D est patente même si elle n'atteint pas encore celle des activités productives. Il apparaît également que le phénomène constaté ne touche pas tous les pays avec la même ampleur. Ainsi, l'internationalisation de la R & D concerne

davantage les pays industrialisés que les pays émergents sachant qu'il existe aussi de fortes disparités entre nations développées (cf. Figure n° 5). Les disparités constatées ainsi que la relative nouveauté du phénomène étudié nécessitent une meilleure compréhension des mécanismes à l'œuvre.

■ Les déterminants de l'internationalisation de la R & D des entreprises

L'analyse de l'internationalisation des activités de R & D débute réellement à la fin des années 1970². Durant les deux décennies précédentes, l'analyse dominante repose sur la détention d'avantages monopolistiques par les firmes multinationales pour leur permettre de concurrencer les entreprises étrangères sur leurs marchés domestiques (Hymer, 1960, Kindelberger, 1969, Caves, 1996). En effet, ces dernières bénéficient d'une expérience, d'informations et de connaissances quasi-inégalables de leurs propres marchés qui rend difficile la présence de filiales étrangères. Dans ces conditions, les activités de R & D, jugées stratégiques car à l'origine de la création et du maintien d'avantages monopolistiques demeurent à proximité des maisons mères. Ce schéma analytique dominant de l'époque s'appuie pour une large part sur la théorie du cycle de vie international du produit initiée par Vernon (1966). Grâce à cette théorie, il est possible de rendre compte des dynamiques à l'œuvre dans le phénomène multinational, en l'occurrence de la domination des entreprises américaines sur les marchés extérieurs. Selon Vernon, les firmes américaines profitent de leur leadership technologique pour exporter leurs produits. Lorsque la production est suffisamment standardisée, une partie de la production est délocalisée vers ces marchés pour mieux y affronter les concurrents-imitateurs, mais la source de l'avantage technologique et de la compétitivité américaine est maintenue tout le long du cycle aux États-Unis. Dans ce contexte, il existerait des forces d'inerties qui conduiraient à centraliser les activités de R & D auprès de la maison mère. Toutefois, des forces de dispersion tendent à gagner en intensité ces dernières années et motivent l'internationalisation croissante des activités de R & D (Markusen, 2002). Trois grandes catégories de filiales de R & D à l'étranger sont à distinguer, selon qu'elles ont pour finalité première la nécessité d'adapter les produits aux spécificités des demandes locales, la recherche de nouveaux actifs technologiques à l'étranger et l'application du principe de division internationale du travail (DIT).

² Au travers des travaux de Duerr (1970), Creamer (1976), Ronstadt (1978), Lall (1979) ou Hewitt (1980).

Des forces d'inertie/concentration : la vision traditionnelle

D'importantes forces d'inertie entravant l'internationalisation de la R & D ont été identifiées dès la fin des années 1960 (Vernon, 1966 ; Lall, 1979 ; Hewitt, 1980 ; et plus récemment Zanfei, 2000, ou Narula, 2002) :

- Considérée comme stratégique, l'activité de R & D est localisée dans le pays d'origine de l'entreprise, afin d'éviter la diffusion des savoirs vers des concurrents étrangers, de la maintenir auprès de la direction générale et de transférer plus aisément les innovations vers les différentes filiales nationales et internationales ;
- La spécialisation des pays dans des technologies clé rendrait relativement peu nécessaire l'implantation de filiales dans des pays étrangers pour y bénéficier d'un personnel plus compétent ou de technologies plus avancées. Durant les années 1960, par exemple, l'internationalisation des activités de R & D des multinationales américaines semble peu probable pour la plupart des analystes dans la mesure où le capital scientifique des pays étrangers, y compris européen ou japonais, est trop faible comparé à celui disponible aux États-Unis ; le faible niveau de formation de la main d'œuvre des pays émergents accroît encore cette tendance à la centralisation de la R & D dans le pays d'origine ;
- L'activité de R & D est caractérisée par d'importants coûts fixes qui entraînent des économies d'échelles et/ou de gamme et rendent peu profitable la dispersion géographique des centres de recherche. Ce phénomène est d'autant plus sensible pour les firmes de taille moyenne ou petite qui constituent l'essentiel du tissu économique des pays industrialisés ;
- La réalisation d'une innovation exige des efforts de coordination entre les différentes fonctions de l'entreprise (ingénierie, production, marketing, ressources humaines, financement), coordination qui serait rendue difficile par l'implantation à l'étranger des centres de recherche ;
- Les mécanismes traditionnels d'incitation à l'effort sont peu appropriés à l'activité de recherche. Celle-ci est trop risquée, coûteuse et sujette à de fortes interdépendances (Ethier, 1986 ; Ethier et Markusen, 1996) pour être déléguée à une unité excentrée, comme cela a lieu pour l'activité de production (via des cessions de licence par exemple) ou de vente (via des franchises) ;

- Pour la plupart des multinationales, le principal marché est celui de la maison mère, les marchés étrangers restant individuellement très minoritaires dans les ventes réalisées par les entreprises ;
- Capturer le savoir-faire, les technologies, les connaissances des personnels et des entreprises étrangères nécessite une étroite insertion de la filiale de R & D dans le tissu économique local afin d'identifier les acteurs importants du pays destinataire, de construire des liens formels et informels. Le coût fixe d'installation d'un tel centre de R & D est donc particulièrement élevé et irrécouvrable. Or, le changement technologique s'avère dispersé, imprévisible à moyen terme, si bien que la multinationale se doit d'être présente dans plusieurs économies simultanément. Des formes plus flexibles que l'investissement direct pourront alors être privilégiées, tels que des accords de partenariat, des licences ou des participations minoritaires de la multinationale dans des entreprises étrangères ;
- Enfin, certaines réglementations nationales peuvent empêcher l'implantation de filiales de R & D à l'étranger. Par exemple, l'implantation à l'étranger de centres de R & D liés aux activités de défense ou aux technologies civiles susceptibles d'être employées dans les systèmes d'armement est fréquemment soumise à autorisation du gouvernement du pays d'origine. Plus généralement, le régime de protection des droits de propriété intellectuelle, et notamment des brevets, dans le pays hôte peut influencer la localisation des investissements étrangers en recherche et développement. Les industries ne pouvant bénéficier d'une protection suffisante en dehors de leur territoire national tendront à ne pas implanter d'unités de R & D à l'étranger, de peur de voir leur avantage concurrentiel se diffuser auprès des concurrents.

Face à ces forces de centralisation, le processus d'internationalisation des activités de R & D est animé par trois forces distinctes et complémentaires : le renforcement de la mondialisation des activités productives, la diffusion internationale du leadership technologique, l'apparition d'économies émergentes à coûts salariaux modérés permettant une relative rationalisation des départements de R & D. Ces forces ont gagné en importance et suscité une internationalisation croissante des activités de R & D sous l'effet d'une concurrence internationale accrue, des nouveaux arrangements organisationnels permis par les nouvelles technologies de l'information et de la communication et de vagues successives de fusions et acquisitions.

Aujourd'hui l'internationalisation de la R & D peut prendre trois formes complémentaires³.

Les centres d'adaptation des produits : une première étape vers l'internationalisation des activités de R & D

Une large part de la R & D effectuée à l'étranger consisterait essentiellement à adapter les produits aux spécificités des différents marchés nationaux sur lesquels la multinationale est présente. Il s'agit, à travers cette activité délocalisée de R & D, de mieux exploiter les actifs déjà existants au sein de la multinationale, en répondant mieux aux différentes contraintes des marchés étrangers que la multinationale souhaite pénétrer : réglementations, standards de qualité, normes système, besoins spécifiques des consommateurs locaux... L'intégration des économies rend ce type d'investissement de moins en moins déraisonnable. En effet, progressivement, la concentration du chiffre d'affaires des multinationales dans le pays d'origine s'amointrit. Plusieurs travaux, y compris parmi les plus anciens, constatent d'ailleurs que la proportion d'investissements en R & D effectuée à l'étranger, tant au niveau du secteur que de la firme, croît avec la proportion du chiffre d'affaires réalisée à l'étranger (Lall, 1979 ; Mansfield, Teece, et Romeo, 1979 ; Hewitt, 1980 ; Feinberg et Gupta, 2004) : plus la firme pénètre des marchés étrangers, plus il est à la fois nécessaire et rentable d'internationaliser une partie du développement de ses produits.

La forte croissance que connaissent certaines économies émergentes, ainsi que la taille de leur marché, justifient également l'implantation de centres de ce type dans les économies d'Amérique latine ou d'Asie. En particulier, la relative stagnation des économies européennes, comparée à l'essor des économies asiatiques et américaines, accroît le potentiel de marché de ces économies et y justifie l'implantation de centres de R & D d'adaptation, non seulement dans un but productif, mais aussi afin de mieux valoriser l'image du groupe sur ces marchés étrangers. Cette dernière motivation est souvent soulignée par les responsables des départements de R & D des entreprises. Lorsqu'un marché étranger devient important en termes économiques, la présence d'une unité de recherche démontre utilement le niveau d'engagement du groupe étranger, tant vis-à-vis des entreprises clientes que des membres des filiales locales.

³ Cette typologie est empruntée aux travaux de Ronstadt (1977), R.D. Pearce (1992), Ready et Sirgurdson (1994) et Sachwald (2004).

Parfois qualifiée de « *asset exploiting* » (Dunning et Narula, 1995) ou de « *home-base exploiting* » (HBE) (Kuemmerle, 1999), cette activité de R & D aurait pu être effectuée dans le pays d'origine mais elle s'avère plus efficace si elle est effectuée dans le pays d'accueil des nouveaux produits (Zander, 1999). Ces filiales ne sont qu'un relais entre le centre de R & D dans le pays d'origine et les consommateurs situés dans le pays hôte. Elles seront de taille plutôt modeste, leurs travaux seront spécifiques aux pays d'accueil et éventuellement aux pays voisins. Leur nombre sera donc plus élevé et leur dispersion plus importante que pour les centres de recherches globaux. Elles ne constituent en fait qu'un prolongement logique de l'internationalisation des activités productives, et cela se reflète dans leur localisation : la demande mondiale se déplace vers de nouvelles zones, les activités productives accompagnent cette mutation et les centres de R & D d'adaptation locale accompagnent les unités productives lorsque le marché est devenu suffisamment rentable.

De fait, les centres de type HBE resteraient les plus importants en nombre (Pearce, 1999 ; Gerybadze et Reger, 1999 ; Niosi, 1999). Ainsi, la demande continue d'exercer une forte attraction sur les investissements internationaux de R & D (Kumar, 1996 ; Kuemmerle, 1999). Selon une enquête portant sur 700 filiales japonaises aux États-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. Par rapport aux missions assignées aux centres de recherches étrangers d'autres pays, cette part de près d'un quart est sans doute relativement élevée. Elle reflète dans une large mesure un environnement américain particulièrement attractif pour les groupes étrangers qui, à l'instar des entreprises japonaises, ont déployé des stratégies volontaristes d'accès à la technologie aux États-Unis.

Les centres globaux d'innovation : un processus de fragmentation fondé sur les compétences technologiques des pays

Souvent opposée à l'investissement de type HBE, la R & D localisée à l'étranger consistant non plus à *adapter* les actifs disponibles mais à *améliorer* les activités existantes ou à *créer de nouveaux actifs technologiques* est alors qualifiée d'« *asset seeking* », d'« *asset augmenting* » ou encore de « *home base augmenting* » (HBA) (Kuemmerle, 1999). Dans ce cadre, la localisation à l'étranger donne à l'unité un accès de nouvelles sources de technologies (« *technology sourcing* »), i.e. à des actifs complémentaires qui ne sont pas disponibles sur le territoire national d'origine (Gupta et Govindarajan, 2000 ; Serapio, Dalton et Yoshida, 2000). Le contexte local devient une source d'opportunités pour la production de rente technologique et les avantages concurrentiels censés définir la

multinationale ne résident plus dans un seul mais dans plusieurs pays (Letto-Gillies, 2001).

Cette stratégie correspond à une modification de la répartition mondiale des compétences scientifiques et technologiques. Dans les années 1960 et 1970, les firmes américaines disposaient d'un leadership technologique tel que les firmes étrangères étaient dissuadées de s'y implanter pour capter ces savoir-faire. Leur retard technologique était trop important pour être comblé de cette manière. À partir des années 1980, les firmes japonaises et européennes ont rattrapé leur retard grâce à d'importants investissements en R & D, si bien qu'elles peuvent désormais envisager de s'installer aux États-Unis pour mieux absorber les connaissances qui y sont développées. Parallèlement, les firmes américaines pourraient désormais avoir intérêt à installer des centres de R & D pour profiter du capital technologique et scientifique de ces économies, contribuant ainsi au phénomène d'investissements directs croisés entre les pays. Inévitablement, ce processus de rattrapage a aussi conduit à une concurrence technologique accrue qui renforce encore la nécessité d'une présence sur les marchés étrangers pour capter les développements scientifiques les plus récents, essentiellement dans les secteurs de haute technologie (Chung et Alcacer, 2004).

Si ce type de centres reste probablement encore minoritaire par rapport aux centres de type HBE, plusieurs travaux empiriques ont validé la pertinence de ce schéma d'analyse. Des études qualitatives basées sur des études de cas et des entretiens indiquent que le « *technology sourcing* » joue un rôle important dans plusieurs industries, notamment automobile, de l'Amérique du Nord, de l'Europe ou de l'Asie (Miller, 1994 ; Odagiri et Yasuda, 1996 ; Florida, 1997). Kogut et Chang (1991), Yamawaki (1993) et Neven et Siotis (1996) constatent eux que par industrie, l'investissement direct est positivement corrélé aux dépenses de R & D des pays hôtes. Feinberg et Gupta (2004) observent que la probabilité qu'une filiale américaine effectue des investissements en R & D est d'autant plus élevée que les firmes du même secteur, et notamment les autres filiales américaines, réalisent des dépenses de R & D importantes dans ce pays et que la concentration sectorielle de ces dépenses est faible. Cependant, l'écart technologique et l'ouverture du système technologique du pays d'accueil sont des facteurs à prendre en compte au même titre que l'impact du « *technology sourcing* » sur les choix de localisation.

Ces stratégies d'implantation semblent effectivement améliorer le potentiel technologique des entreprises. Van Pottelsberghe de la Potterie et Lichtenberg (2000) montrent que la productivité d'une économie est plus fortement accrue par des investissements directs effectués dans des pays à capital technologique élevé que par les investissements directs entrants. En

étudiant les filiales de R & D japonaises aux États-Unis, Iwasa et Odaguri (2004) mettent en évidence que les centres de recherche japonais implantés dans des États disposant de capacités d'innovation suffisantes aident à la réalisation d'inventions par la maison mère, alors que tel n'est pas le cas pour les centres d'adaptation ou de soutien à la production locale. De cette manière, les États-Unis diffuseraient une grande partie de leur technologie vers le Japon, beaucoup plus que l'inverse (cf. Blonigen, 1997 ; Luintel et Kahn, 2004). En outre, l'analyse des citations de brevets effectuée par Almeida (1996) ou Cantwell et Noonan (2001) indique que les firmes étrangères non seulement « apprennent plus » des sources locales que les firmes restées dans le territoire d'origine, mais elles semblent aussi « apprendre plus » que les firmes locales elles-mêmes, ce qui témoignerait bien de l'orientation stratégique de ces investissements et de la réelle capacité des firmes multinationales à absorber les nouvelles connaissances. Selon l'étude de LeBas et Sierra (2002), les stratégies des firmes européennes se rapprocheraient effectivement du modèle « *technology sourcing* » : bien qu'elles s'internationalisent rarement pour compenser des faiblesses dans leur pays d'origine, elles se dirigent vers des pays qui sont eux aussi bien dotés dans le secteur considéré. Notons enfin que cette logique de *technology sourcing*, a priori plus répandue dans les pays hôte industrialisés, s'étend progressivement aux économies émergentes. Renault a récemment implanté un centre de R & D spécialisé sur le stockage de l'hydrogène dans les hydrures au Brésil, en collaboration avec le laboratoire fédéral de l'université de Rio de Janeiro. En outre, les progrès technologiques étant motivés à la fois par les avancées scientifiques et par l'émergence de nouveaux besoins, les firmes privilégient aussi pour la localisation de leurs centres de R & D globaux des marchés étrangers dont les consommateurs sont « leaders » en termes de pratiques d'achat ou d'utilisation des équipements. De ce point de vue, le marché japonais constitue par exemple un marché « leader » pour la téléphonie mobile.

Pour quelles raisons l'investissement direct, c'est-à-dire la présence physique sur le territoire étranger, est-elle nécessaire pour capter les savoirs et les compétences de ces économies ? L'ouverture croissante des économies, les flux accrus de nouvelles technologies, s'ils sont effectivement un vecteur de diffusion des savoirs, restent insuffisants pour transférer des connaissances intangibles ou en construction. Leur dimension tacite rend nécessaire la présence de contacts réguliers entre les scientifiques au sein de schémas de collaboration formels ou informels, qui seront d'autant plus aisés à mettre en œuvre que la proximité géographique est importante (Jaffe et al., 1993 ; Jaffe et Trajtenberg, 1996, 1998 ; Jaffe et al., 1998 ; Blanc et Sierra, 1999 ; Dahl et Pedersen, 2004). Comme la main d'œuvre détentrice de ces savoirs reste généralement peu mobile, la présence à l'étranger est donc un pré-requis à la construction de contacts et de collaborations avec d'autres entreprises. Ainsi, le centre de R & D créé par France Télécom à Beijing n'a

pas seulement pour objectif de développer de nouveaux produits et procédés : il a aussi pour but de faciliter le développement des partenariats avec China Telecom, avec des universités locales ou encore avec les organismes de normalisation.

L'essor de cette activité de R & D, formalisée par exemple chez Fosfuri et Motta (1999) ou Siotis (1999), conduit à des phénomènes d'agglomération géographique des unités de R & D (notamment dans les secteurs de haute technologie, cf. Massard et Catin, 2003, pour le cas de la France) et des filiales étrangères de R & D en particulier (Florida, 1997 ; Frost, 2001). Plusieurs travaux indiquent en effet que les connaissances se transmettent d'autant plus facilement que la proximité géographique est forte. Jaffe, Trajtenberg et Henderson (1993) constatent par exemple que les citations liant les brevets de l'Office Américain des Brevets concernent des inventeurs, des institutions ou des entreprises géographiquement proches les uns des autres. Le rôle de la proximité géographique dans la transmission des connaissances s'intensifie lorsque la connaissance est tacite et ne peut se réduire à un support écrit (Almeida et Kogut, 1999) : cela sera donc particulièrement le cas au début du cycle de vie des technologies (Audretsch et Feldman, 1996).

De fait, la concentration des filiales de R & D globale, tant au niveau des nations que des régions⁴, sera sans doute plus importante que celle des activités productives ou des centres d'adaptation et leur localisation pourra même s'avérer dissociée, au moins au niveau national, sinon au niveau international, de la localisation des activités productives. Les possibilités d'interactions avec des universités, des entreprises innovantes ou encore avec des consommateurs aux pratiques révélatrices de tendances futures (dans les technologies de l'information et de la communication par exemple) priment sur les facilités de coordination et les éventuelles économies de coût que procurerait une localisation auprès d'un centre productif déjà installé. En particulier, les contacts formels ou informels menés avec les centres de recherche universitaire semblent être un des éléments essentiels des choix de localisation de ces laboratoires d'innovation globale. Ainsi, la localisation des filiales de R & D des entreprises françaises auditionnées, comme Renault ou France Télécom, est fortement déterminée par la proximité d'importants centres de recherche universitaire. La création de centres de recherche par Renault à Rio de Janeiro (Brésil) et à Cambridge (États-Unis) est motivée par

⁴ En 2002, les Hauts-de-Seine et les Yvelines concentrent 30,6 % des dépenses de recherche de la France et les dix premiers départements français représentent 60,3% de la recherche nationale. À l'autre extrémité, les 24 départements les moins bien dotés de France (soit 25 % des départements) représentent 1,6 % de la dépense intérieure de recherche-développement française (Statistiques MENESR, DEP).

l'existence de laboratoires universitaires performants, et plus généralement, l'un des objectifs de l'internationalisation de la recherche est de « coopérer avec les meilleurs laboratoires ». De la même manière, France Télécom s'est doté de centres de recherche à San Francisco, à Boston et à Tokyo pour profiter de la recherche universitaire américaine et japonaise, particulièrement performantes en matière de télécommunications.

Les centres de rationalisation : une logique proche de celle des activités productives

Enfin, la création de « laboratoires de rationalisation » auxquels sont soustraites des opérations de R & D correspond, d'une part, à l'apparition d'économies dotées d'une main d'œuvre très qualifiée, à faible coût salarial et disposant d'un cadre réglementaire souple et, d'autre part, à l'utilisation des nouvelles technologies de l'information facilitant le transfert des informations et la coordination des recherches au-delà des frontières nationales. La délocalisation de la R & D obéit alors aux mêmes principes et aux mêmes contraintes que la délocalisation des activités productives : recherche de la meilleure productivité, séparabilité des activités dans la chaîne de valeur, efficacité des réseaux de communication (plus que de transport) de l'entreprise multinationale.

Il s'agit sans doute là de la mutation la plus récente des activités de R & D, et elle reste d'autant plus difficile à appréhender empiriquement que les statistiques de ces pays sont généralement assez pauvres et sujettes à caution. Certes, ces pays attirent de nombreux projets : la Chine et l'Inde ont ainsi récemment accueilli plusieurs centres de R & D de grandes entreprises de pays industrialisés comme General Electric, Dupont, Lucent ou encore France Télécom. Au total, 400 centres de R & D ont été créés par des filiales étrangères en Chine et 77 en Inde (Walsh, 2003, et CNUCED, 2005). Selon la base de données de l'AFII sur les projets de création ou d'extension de filiales en Europe, la République tchèque serait la troisième destination européenne pour les projets de créations de centres de R & D. Mais l'ampleur des projets, leur viabilité sur le long terme, tout comme leurs objectifs restent difficiles à apprécier aujourd'hui. Toutefois, la CNUCED (2005) indique qu'en 2002, 13,5 % (contre 7,6 % en 1994) des investissements en R & D à l'étranger des multinationales américaines s'effectuent désormais dans les pays en développement. Ces investissements sont géographiquement concentrés : cinq économies émergentes (Chine, Singapour, Brésil, Mexique, Corée du Sud) regroupent 70 % des investissements en R & D des filiales américaines dans les pays en développement (essentiellement asiatiques – Chine, Singapour, Hong-Kong, Malaisie, Corée du Sud). Le rapport constate une tendance similaire pour la R & D des filiales étrangères des multinationales européennes. La proportion d'investissements en R & D

effectués dans les économies émergentes est toutefois moindre (7,2 % en 2003 contre 2,7 % en 1995) et le rôle des économies d'Europe de l'Est plus marqué. Le rapport de la CNUCED évoque aussi plusieurs enquêtes réalisées auprès des entreprises, qui tendraient à confirmer l'augmentation des investissements étrangers en R & D dans les économies émergentes.

Les faibles coûts de la main d'œuvre dans les économies émergentes ne signifient pas pour autant que les centres de recherche créés dans ces pays aient des missions particulièrement mineures. Dans le cas de France Télécom, par exemple, le centre ouvert en Chine ne réalisera que peu de recherche fondamentale, mais il aura néanmoins pour mission d'effectuer des applications qui pourront être redéployées vers d'autres filiales du groupe. En outre, au dire des entreprises, la faiblesse des coûts ne constitue pas la seule motivation d'une localisation dans les économies émergentes, à l'exception sans doute de la délocalisation de certaines activités informatiques en Inde. Des universités locales, une demande dynamique et éventuellement un soutien gouvernemental sont aussi des facteurs pris en compte par les décideurs. À terme, certaines destinations comme la Chine ont l'ambition d'accroître leur attractivité en renforçant leurs capacités technologiques, dans le but d'attirer plus de centres d'innovation globale. La mise en place de pôles technologiques, la formation d'un nombre croissant de docteurs (les Chinois représentent 80 % des docteurs étrangers aux États-Unis, qui représentent eux-mêmes 50 % des doctorats délivrés dans ce pays) ou dans certains cas la création d'avantages fiscaux, devraient ainsi progressivement permettre la montée en puissance des centres de R & D chinois. Néanmoins, au delà des aspects quantitatifs, la qualité de la main d'œuvre scientifique est également un élément important : la CNUCED (2005) fait ainsi référence à une enquête du cabinet McKinsey selon laquelle seulement 10 % des ingénieurs chinois seraient suffisamment qualifiés pour travailler dans une multinationale étrangère (les proportions étant de 10 % pour la Russie, de 25 % pour l'Inde et de 50 % pour la Pologne).

L'étendue de la concurrence que constitue actuellement l'émergence de ces nouveaux pays d'accueil des investissements étrangers en R & D est difficile à établir. En effet, il n'est pas certain que la mise en place de politiques volontaristes combinées à de réels avantages comparatifs en termes de coûts salariaux puisse compenser le déficit d'infrastructures, les incertitudes institutionnelles et le retard technologique. Certes, on assiste effectivement à la montée en puissance de quelques pays émergents comme second pôle de R & D pour certaines multinationales (l'Inde pour Philips, Oracle, ou GE, la Chine pour Lucent) correspondant à la constitution dans ces pays de pôles spécialisés dans certains secteurs (Bangalore pour les NTIC, Beijing pour l'informatique et la microélectronique). Pour le moment du moins, l'expansion des activités de R & D au niveau international continue de s'orienter principalement vers les pays industrialisés, comme le montrent les exemples

de Novartis (de la Suisse vers les États-Unis) ou de Nokia (de l'Espagne vers la Finlande). Même dans le cas de délocalisations vers les pays émergents, l'objectif semble être d'accéder à de nouveaux marchés. En outre, cette internationalisation est plutôt complémentaire au renforcement des équipes en place dans les pays industrialisés. Ainsi, Microelectronics a délocalisé son centre de R & D en Inde, après avoir fermé celui de Rennes, mais a aussi ouvert un centre à Grenoble. De même, la création de centres de R & D par GE ou Dupont en Chine et en Inde n'a pas entraîné la fermeture de centres aux États-Unis, au Japon ou en Suisse.

Au-delà de ces forces d'internationalisation, la dispersion des centres de recherche est source d'inefficacités organisationnelles résultant des coûts de transferts des connaissances et des informations à l'intérieur des firmes multinationales (Fisch, 2003). Ainsi, à l'instar des activités productives, les distances géographiques et culturelles subsistent même à l'intérieur des organisations ou entre partenaires de recherche, et la création de filiales à l'étranger ne résout pas toutes les difficultés. Au contraire, différents travaux (Kumar, 1996 ; Kummerle, 1999) montrent que la probabilité de localisation d'une filiale de R & D dans un pays donné est, toutes choses égales par ailleurs, d'autant plus élevée que la proximité géographique avec la maison mère est importante. Ainsi, pour certains directeurs R & D d'entreprises auditionnées, une très large part de la recherche continuera d'être effectuée en France, une des raisons mentionnées étant les difficultés associées aux barrières linguistiques dans la gestion des coopérations et des centres étrangers.

Les multinationales doivent donc arbitrer entre leur volonté de s'implanter au plus près des sources d'avantages compétitifs (qu'il s'agisse d'une forte demande, de compétences scientifiques pointues ou d'une main d'œuvre bon marché) et les coûts de coordination associés à la réunion et à l'exploitation de connaissances générées de manière décentralisée et internationale. Peu étudié, cet arbitrage est susceptible de constituer une force d'inertie dont l'ampleur reste à appréhender. Feinberg et Gupta (2004) ont toutefois pu noter que la probabilité qu'une filiale effectue des investissements en R & D est d'autant plus élevée que le commerce intra-firme est élevé : des structures et des routines organisationnelles ont été mises en place qui vont faciliter le transfert des connaissances des filiales vers la maison mère. Pour la même raison, on peut observer une relation en U inversé entre le nombre total de filiales d'une multinationale et la probabilité qu'une de ces filiales investisse en R & D : une plus forte multinationalisation donne lieu à des routines organisationnelles facilitant les transferts technologiques, mais au delà d'un certain seuil, cette multinationalisation rend les transferts technologiques trop difficiles.

L'organisation internationale des activités de R & D prendrait donc une forme relativement complexe, les centres de recherche (adaptation, recherche globale, rationalisation) étant répartis sur différents territoires afin de mettre en adéquation les caractéristiques de chaque type de filiale avec les avantages de localisation de chaque territoire. De plus, cette organisation ne saurait être figée car au fur et à mesure de l'évolution des marchés, des technologies et des dotations des pays d'accueil, les spécialisations des filiales se modifient et se combinent. Hakanson et Nobel (1993), Birkinshaw et Hood (1998) ou Kummerle (1999) présentent des exemples de filiales de R & D dont la spécialisation est passée de l'adaptation des produits à la recherche globale. Dans d'autres cas – Dalton et al. (1993) mentionne la filiale de IBM en Chine –, les filiales peuvent à la fois effectuer des recherches spécifiques à un marché et développer des applications de ces recherches pour le marché mondial. Le plus souvent, il peut s'avérer assez délicat d'associer sans ambiguïté possible une unité de R & D aux trois missions génériques (adaptation, innovation, rationalisation). La proportion de docteurs au sein de la main d'œuvre de l'unité pourrait constituer un critère pertinent, mais il est encore trop rarement disponible. De plus, la taille de l'unité ne paraît pas être suffisamment discriminante. Les centres globaux de l'industrie pharmaceutique sont de taille importante, mais ceux de l'industrie des télécommunications ont parfois une taille inférieure à celle des centres d'adaptation.

2. Position de la France dans l'internationalisation de la recherche des entreprises

■ Les dépenses de R & D des filiales étrangères en France : une attractivité de la France toute relative

Selon le ministère de l'éducation nationale, de l'enseignement supérieur et de la recherche, la R & D étrangère réalisée en France représente 5,6 milliards d'euros en 2004, soit 25,3 % des dépenses de R & D totales, contre 11 % en 1986 et 18 % en 1996. Depuis 1997, les dépenses de R & D étrangères ont augmenté de 3 % en moyenne, plus rapidement donc que les dépenses des filiales des groupes français (Tableau n° 5). De même, les effectifs associés à la R & D employés par des filiales étrangères et les dépenses externes de R & D de ces mêmes filiales ont progressé plus rapidement depuis 1997 que pour les filiales de groupes français. Cette progression des investissements étrangers en R & D en France se répercute sur le nombre de brevets déposés par des inventeurs situés sur le territoire national mais contrôlés par des firmes étrangères. Selon l'OCDE, 20 % des brevets déposés à l'Office européen des brevets en 2000 appartenaient à cette catégorie contre 13,4 % en 1991. Cette évolution tendrait néanmoins à s'inverser : les dépenses des filiales étrangères enregistrent une diminution sensible depuis 2000, alors que les dépenses des firmes françaises ont elles-mêmes augmenté pour se situer à 22 milliards d'euros en 2002.

La proportion des dépenses de R & D effectuée par des firmes étrangères en France est supérieure à la moyenne européenne de 13,8 % en 2001. Néanmoins, plusieurs pays européens démontrent une présence plus importante des filiales étrangères de R & D (cf. Tableau n° 4, section 2). Les ratios élevés obtenus pour la Hongrie, la République tchèque, la République slovaque, l'Irlande, le Portugal ou l'Espagne s'expliquent essentiellement par le faible niveau des dépenses de R & D des firmes nationales dans ces pays. Mais la Suède, le Royaume-Uni, l'Italie, et dans une moindre mesure, l'Allemagne, pays au niveau de développement technologique similaire à la France, démontrent eux aussi une présence étrangère plus marquée, du moins en proportion des dépenses de R & D nationales. Cette situation s'explique essentiellement par une progression plus lente des dépenses de R & D étrangères. Entre 1995 et 2003, ces dépenses ont progressé de 242 %

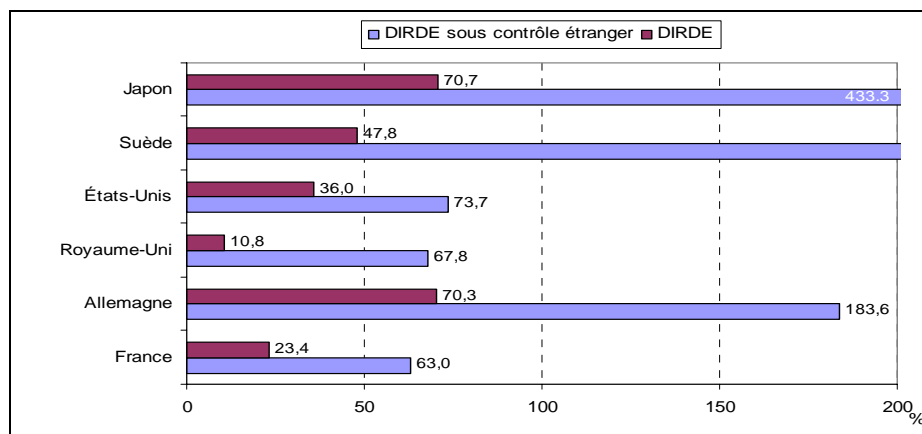
en Suède, de 184 % en Allemagne, de 86 % au Royaume-Uni, mais seulement de 64 % en France (cf. Figure n° 6)⁵.

**Tableau n° 5 : Poids relatif de la R & D des filiales étrangères en France
Évolution relative des dépenses des filiales françaises et étrangères**

	Filiales étrangères en 2004		Taux d'évolution annuel moyen 1997-2002 (4)		
	Montants	Poids dans l'ensemble de la R & D	Filiales de groupes étrangers	Filiales de groupes français	Ensemble des entreprises
DIRDE (1)	5,612 (2)	25,3 %	3,0	2,3	4,7
Effectifs de R & D	27 029 (3)	25,4 %	2,2	-1,3	2,8

Source : DEPP, MENESR ; (1) Dépenses intérieures de R & D des entreprises, (2) en milliards d'euros, (3) chercheurs en équivalent temps plein recherche ; (4) Ces chiffres diffèrent légèrement de ceux publiés par le SESSI (2005) du fait d'un reclassement de certaines entreprises indépendantes en filiales de groupes étrangers.

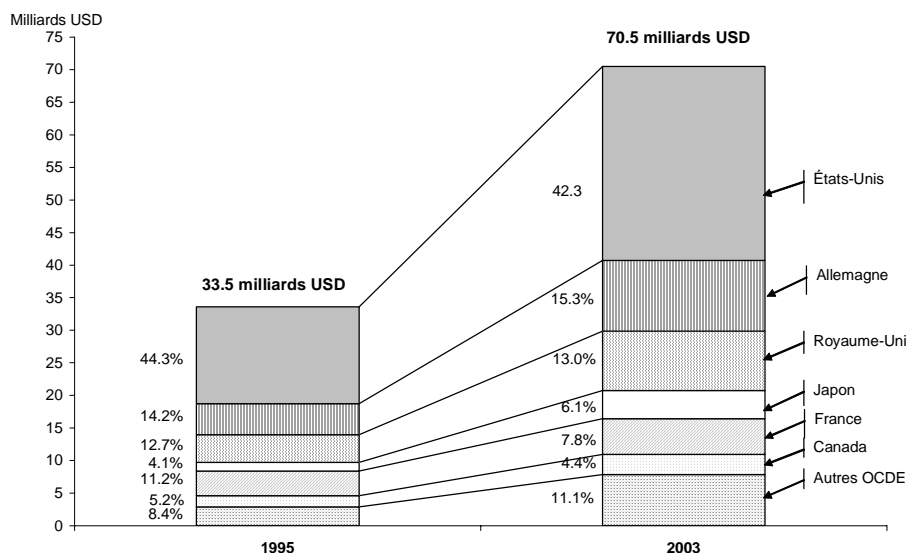
Figure n° 6 : Évolution des dépenses de R & D totales des entreprises et des filiales sous contrôle étranger (1995-2003, en PPA constantes 2000)



Source : OCDE, base de données AFA, mai 2007.

⁵ De fait, le Japon a connu la plus forte progression de dépenses de R & D réalisées par des firmes sous contrôle étranger. Malgré tout, avec moins de 5 %, la pénétration étrangère dans ce domaine y demeure faible (cf. Tableau n° 4).

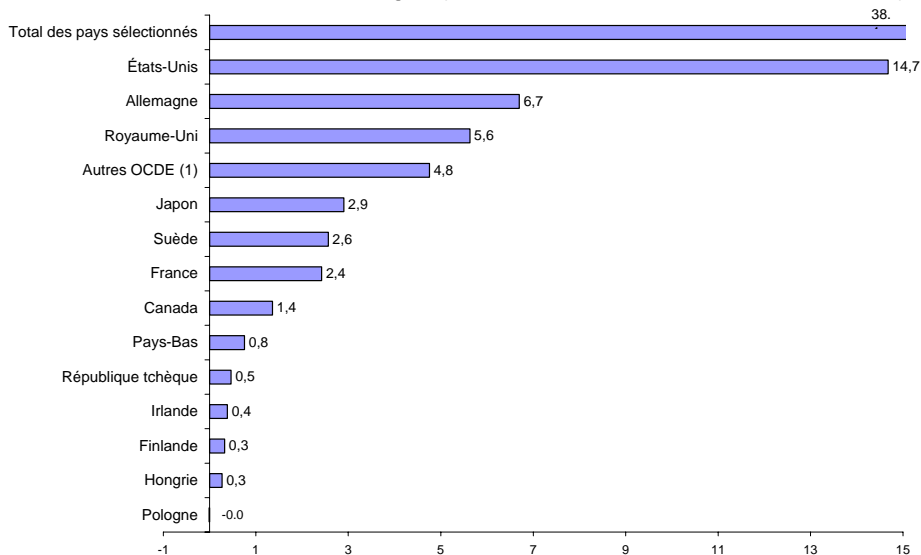
Figure n° 7 : Structure de la R & D effectuée sous contrôle étranger par pays d'accueil (1995, 2003)



Source : OCDE, Base AFA, mai 2007 ; (1) Comprend la République tchèque, la Finlande, la Hongrie, l'Irlande, la Pologne, les Pays-Bas et la Suède.

Le constat est d'autant plus dommageable qu'en 1995, ces pays enregistrent une présence étrangère en matière de R & D similaire ou inférieure à la France (cf. Tableau n° 4), et que les dépenses de R & D totales françaises progressent elles aussi moins vite, entre 1995 et 2003, que celles des autres pays. Ainsi, la part de la France dans les investissements de R & D étrangers est en diminution de 3,4 points de pourcentage (Figure n° 7), passant de 11,2 % à 7,8 % alors que celles de l'Allemagne et du Japon augmentent. À l'instar de la France, les États-Unis voient leurs parts diminuer de 2 points. Toutefois, leur position de leaders dans ce domaine n'est en aucun cas remise en cause. Si l'on accepte qu'une part non négligeable des investissements directs en R & D vise à capter des technologies et des savoir-faire étrangers, une telle tendance augure mal de la position future de la France dans l'espace technologique mondial.

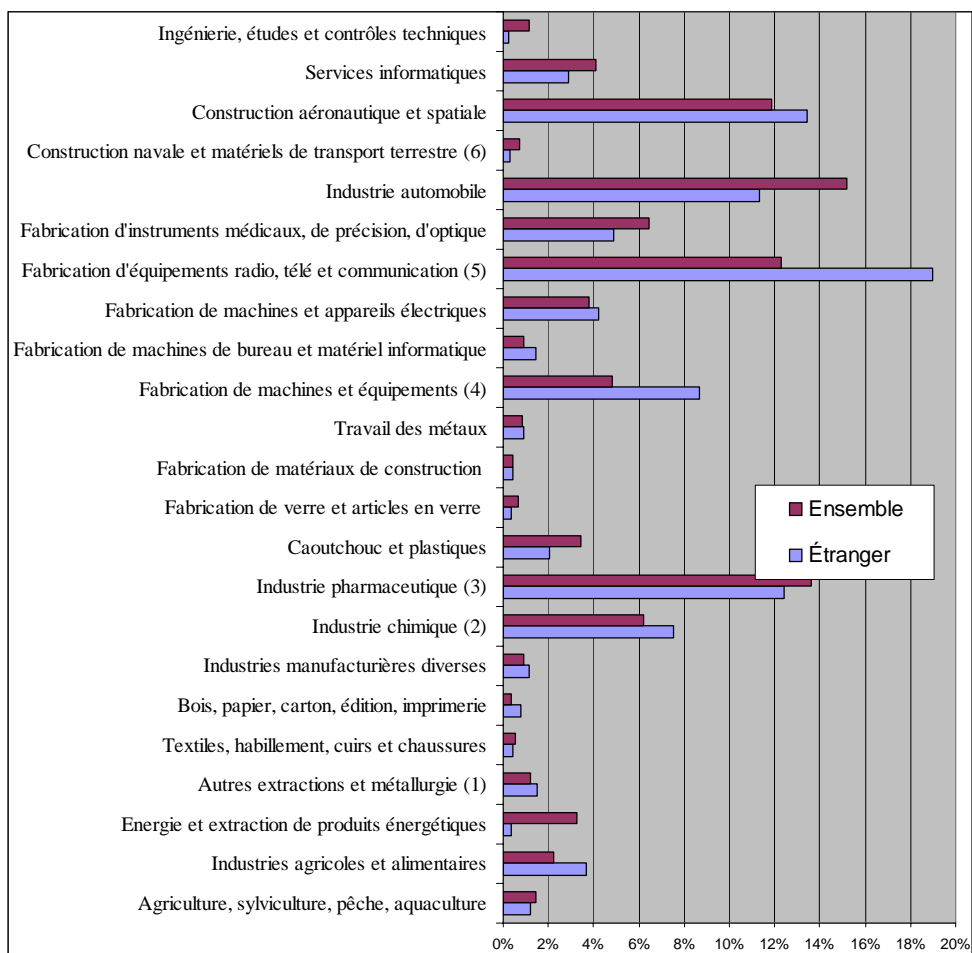
Figure n° 8 : Répartition par pays d'accueil de la croissance de la R & D effectuée sous contrôle étranger (1995-2003, milliards de dollars PPA)



Source : OCDE. Base de données AFA, mai 2007. (1) Comprend la République tchèque, la Finlande, la Hongrie, l'Irlande, la Pologne, les Pays-Bas et la Suède.

La tendance constatée est confirmée par la répartition de la croissance des dépenses de R & D sous contrôle étranger entre pays d'accueil (cf. Figure n° 8). De fait, cette croissance (+ 38,4 milliards) est surtout imputable aux États-Unis (+ 14,7 milliards de dollars), au Royaume-Uni (+ 5,6 milliards de dollars) et à l'Allemagne (+ 6,7 milliards de dollars). Durant la même période, les filiales étrangères implantées en France n'ont augmenté leurs dépenses de R & D que de 2,4 milliards.

Figure n° 9 : Répartition des dépenses de R & D des entreprises en France sous contrôle étranger en 2004

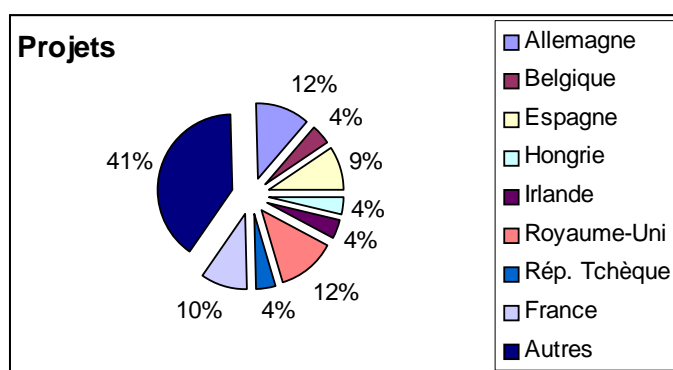


Sources : DEP, MENESR, Enquête Recherche. (1) y compris la sidérurgie, la fonderie et la première transformation des métaux non ferreux ; (2) y compris fibres artificielles et synthétiques ; (3) y compris la fabrication des principes actifs ; (4) y compris armement et appareils domestiques ; (5) y compris composants électroniques ; (6) hors automobile.

La faiblesse relative de la position française est confirmée par l'étude de l'AFII sur les projets d'investissements étrangers en R & D annoncés depuis 2002. La Figure n° 7 montre ainsi que 10 % des projets de R & D annoncés depuis 2002 concernent la France, contre 12 % pour le Royaume Uni et l'Allemagne. En revanche, en termes d'emplois, le constat est plus favorable, puisque la France semble être une destination privilégiée des projets créateurs d'emplois.

Au final, la place de la France dans les flux internationaux d'investissements en R & D, si elle est loin d'être négligeable, ne correspond pas à la place qu'elle occupe dans l'internationalisation des activités productives, ni à celle qu'occupent d'autres économies européennes comme la Suède, le Royaume-Uni ou l'Allemagne. Avec la montée en puissance des économies émergentes, notamment d'Europe de l'Est et la relative stagnation des marchés européens, cette position pourrait être remise en cause à terme.

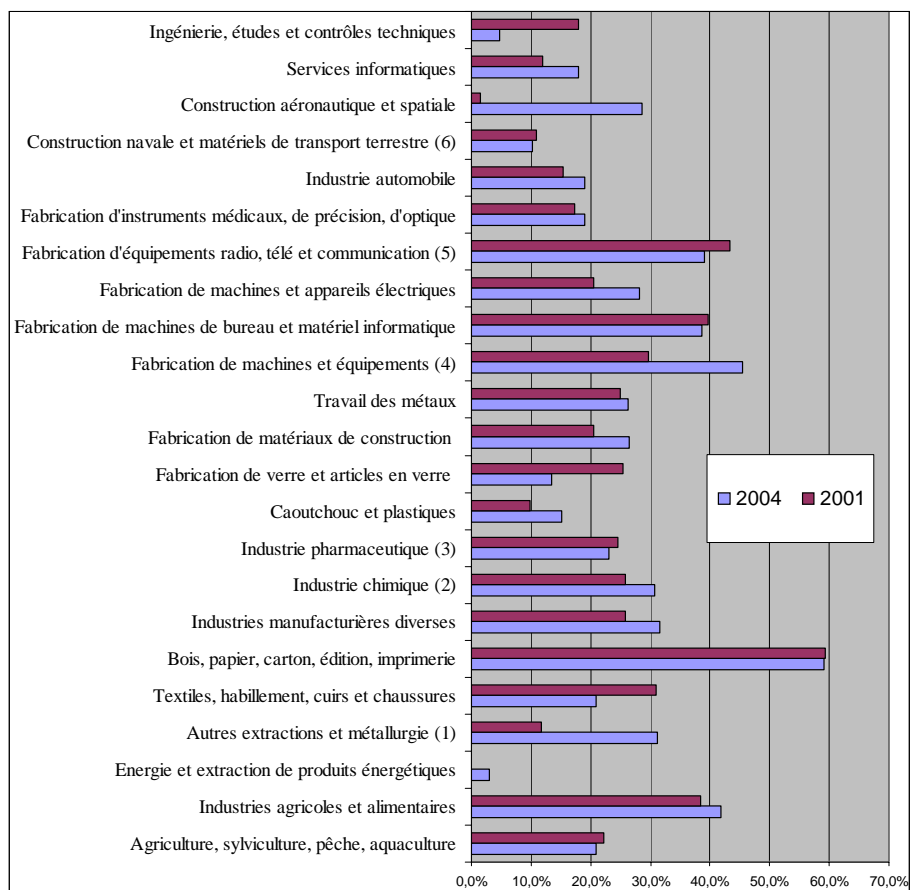
Figure n° 10 : Répartition des projets de création ou d'extension d'unités de R & D des entreprises annoncés depuis 2002



Source : AFII

Comme l'indique la Figure n° 9, les dépenses de R & D étrangères en 2004, en proportion des dépenses de R & D étrangères totales, sont les plus fortes dans les secteurs de la fabrication d'équipements radio, télé et communication des matériaux et composants électroniques, de la pharmacie, de la construction aéronautique et spatiale, de l'automobile, de la fabrication de machines et d'équipements et de la chimie. Si l'on considère la part des dépenses de R & D étrangères (par rapport à la R & D totale en France), celle-ci est particulièrement élevée dans le secteur « Bois et papier ». De plus, c'est la seule industrie où la proportion de R & D étrangère est supérieure à la proportion de production étrangère (Figure n° 12). Cette part est également forte dans les secteurs de fabrication de machines et d'équipements, des industries agroalimentaires, de fabrication d'équipements radio, télé et communication ainsi que dans le secteur de la fabrication de machines de bureau et matériel informatique. De plus, la place occupée par les filiales étrangères dans la création de valeur ajoutée (33 %) est plus forte et a une plus grande variabilité selon les secteurs que celle qu'elle occupe dans les dépenses totales de R & D (22 %, cf. Figure n° 12).

Figure n° 11: Dépenses de R & D des filiales sous contrôle étranger (plus de 50 % du capital) par branches en 2004 (a)

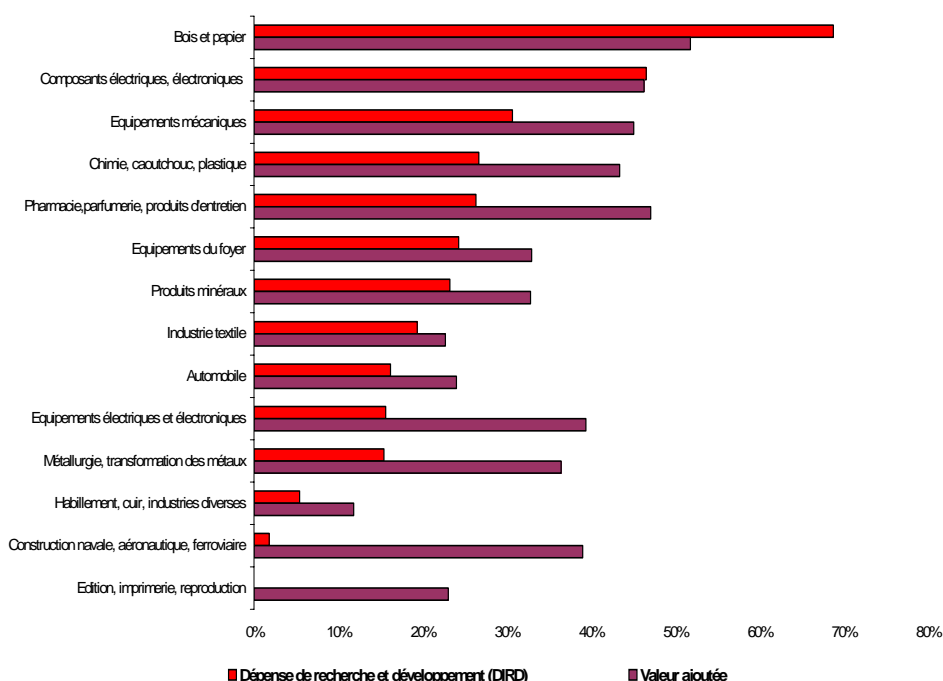


Source : DEPP, MENESR ; (a) DIRDE en millions d'euros et chercheurs en équivalent temps plein recherche ; (1) y compris la sidérurgie, la fonderie et la première transformation des métaux non ferreux ; (2) y compris fibres artificielles et synthétiques ; (3) y compris la fabrication des principes actifs ; (4) y compris armement et appareils domestiques ; (5) y compris composants électroniques ; (6) hors automobile.

Cette configuration est presque à l'opposé de celle trouvée aux États-Unis où, en dépit de dépenses totales de R & D plus élevées, les entreprises étrangères représentent 17,2 % de la R & D effectuée et « seulement » 15,8 % de la valeur ajoutée. En outre, la présence étrangère est assez uniforme et indépendante du niveau de développement technologique du secteur. Les investissements de R & D étrangers représentent 22,8 % des dépenses de R & D totales dans les secteurs de haute technologie, 18,1 % des dépenses de R & D totales dans les secteurs de « moyenne-haute » technologie et 18,3 % des dépenses de R & D totales dans les secteurs de

faible technologie. Cette structure est assez similaire à celle des dépenses totales de R & D en France, qui sont relativement peu concentrées dans les secteurs de haute technologie : seuls 47 % des dépenses de R & D totales sont effectuées dans des domaines de haute technologie, contre 75 % pour un pays comme la Suède par exemple (Figure n° 12). Par rapport à 1994, la proportion d'investissements étrangers en R & D dans le secteur pharmaceutique a considérablement diminué, puisqu'elle était alors de 51 % contre 30 % en 2002. Pourtant, c'est un des secteurs qui reçoit la plus grande part des investissements étrangers en R & D (Figure n° 9).

Figure n° 12 : Part des dépenses de R & D des entreprises effectuées sous contrôle étranger par secteur (2002)

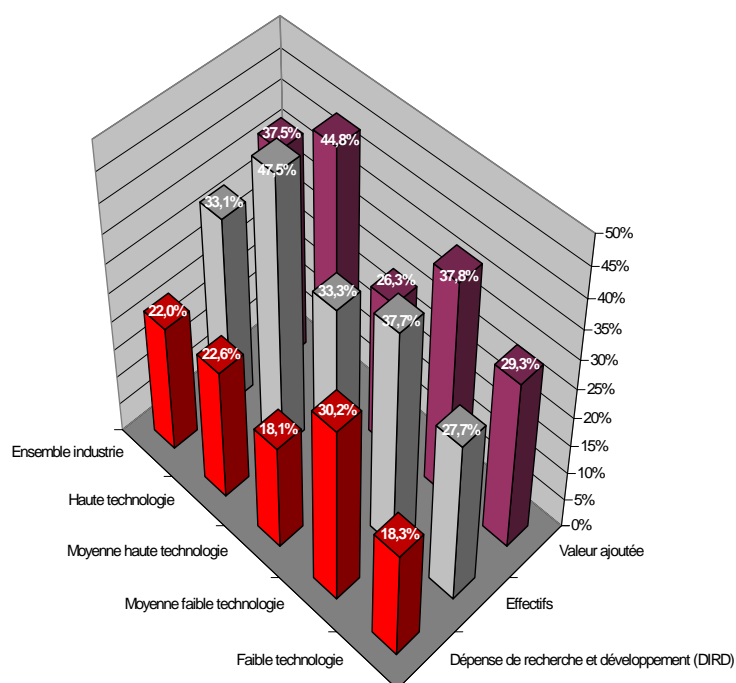


Sources : DEP, MENESR (Enquête Recherche)

De manière plus surprenante, ni les effectifs, ni la valeur ajoutée ne respectent cette hiérarchie : en effet, 47,5 % des effectifs employés dans les secteurs de haute technologie et 44,8 % de la valeur ajoutée créée par ces secteurs sont le fait de filiales sous contrôle étranger, les moyennes pour l'ensemble de l'économie étant respectivement de 33,1 % et de 37,5 %. Ces chiffres, qui traduisent une attractivité de la France pour les activités de haute technologie plus forte dans le domaine de la production que celui du développement, sont confirmés par la comparaison de l'intensité de la R & D

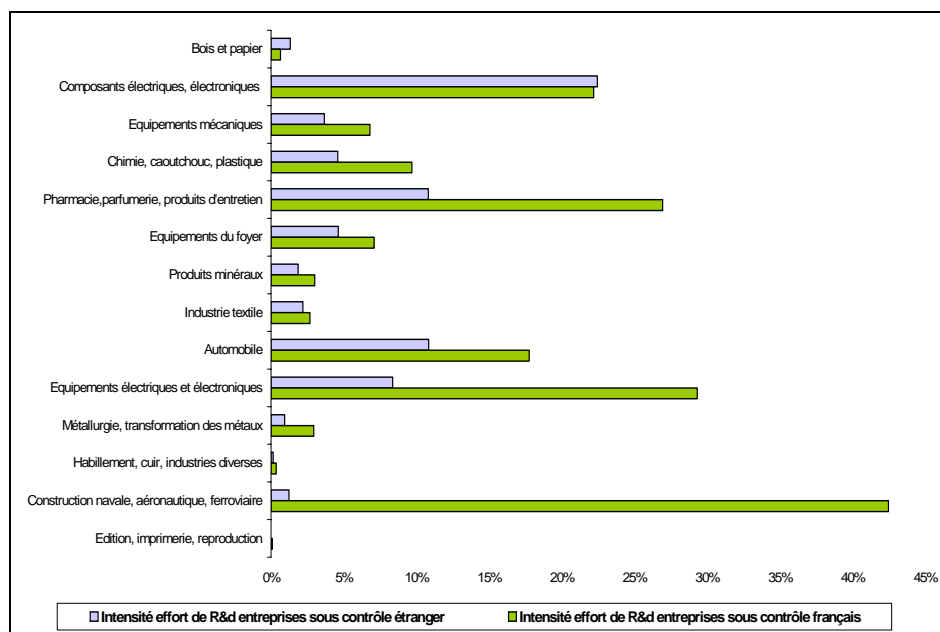
(R & D/VA) nationale et étrangère par type de secteur (Figure n° 14) : les deux indicateurs sont à peu près similaires pour les secteurs à faible contenu technologique (comme l'industrie du bois et papier, l'industrie textile ou celle des minéraux), mais l'intensité de l'effort de R & D français devient beaucoup plus forte que l'intensité de l'effort de R & D étranger pour les secteurs de haute et de moyenne/haute technologie (comme la pharmacie ou la construction aéronautique).

Figure n° 13 : Poids des entreprises sous contrôle étranger dans la R & D, la valeur ajoutée, les effectifs, la production et le chiffre d'affaires par intensité technologique des secteurs (2002)



Source : SESSI (données statistiques : Enquête Recherche, EAE, LIFI-Diane)

Figure n° 14 : Intensité de l'effort de R & D (R & D/VA) des firmes étrangères et des firmes françaises (2002)



Source : SESSI (données statistiques : Enquête Recherche, EAE, LIFI-Diane)

L'impression donnée par ces différents éléments descriptifs est celui d'une R & D étrangère qui n'a pas pour finalité la réalisation d'innovations globales, mais plutôt le soutien aux unités de production locales. Le travail empirique de F. Sachwald et S. Lhuillery (2004), à partir de l'enquête Innovation du ministère de la recherche, confirme dans une large mesure ces résultats. En effet, les deux auteurs montrent que la probabilité des filiales étrangères d'effectuer de la recherche amont (par opposition au développement) est identique aux unités de R & D des groupes français mais qu'elles consacrent moins de ressources à cette recherche amont que les entreprises françaises. En moyenne, les filiales étrangères de R & D implantées en France sont plus dépendantes de leur groupe pour réaliser des innovations (coût de l'innovation, gestion de la propriété intellectuelle, etc.) et s'appuient moins sur les sources extérieures de connaissances (fournisseurs, clients, mais surtout les laboratoires publics) et les sources de financement public, notamment nationales. Par ailleurs, leur distribution géographique est relativement dispersée et bien moins concentrée en Île-de-France que celle des unités de R & D françaises (Francoz, 2003). Une telle configuration serait contradictoire avec les effets d'agglomération susceptibles d'influencer la localisation des centres d'innovation globale. À l'inverse, elle pourrait correspondre à la dispersion des centres de production des firmes

étrangères, ce qui confirmerait la fonction de soutien à la production de ces centres.

Le baromètre annuel Ernst et Young confirme ces observations : bien que les filiales étrangères se déclarent assez satisfaites de leur localisation en matière de R & D, leurs attentes, en s'implantant en France, se focalisent davantage sur la qualité des infrastructures et la situation géographique que sur la qualité de la recherche française. Ceci ne signifie pas pour autant que les filiales étrangères dans leur ensemble soient cantonnées à l'adaptation des produits à la demande locale ou européenne. En effet, elles peuvent bénéficier du soutien de leur maison mère et/ou des autres filiales. Ainsi, d'après l'enquête « Innovation CIS3 »⁶, 60 % des entreprises étrangères ont innové contre 44,5 % des entreprises nationales, et leurs stratégies se définissent plus fréquemment à l'horizon du marché mondial que pour les firmes françaises, qui se concentrent de manière plus importante sur le marché français ou européen.

■ L'internationalisation de l'activité de R & D des entreprises françaises : une croissance soutenue et une orientation marquée vers l'espace européen

Si les investissements étrangers en R & D en France ont augmenté ces vingt dernières années, les firmes françaises ont eu tendance elles-mêmes à accroître leurs dépenses de recherche à l'étranger, notamment entre 1986 et 1990 et 1996 et 1999, périodes qui correspondent aussi à des phases d'accélération de l'investissement direct français à l'étranger. En dépit d'une internationalisation plus tardive, la recherche des firmes françaises apparaît aujourd'hui plus internationalisée que celle des firmes américaines et allemandes et aussi internationalisée que celle des firmes britanniques. Aux États-Unis, par exemple, les investissements français en R & D atteignent 4 milliards de dollars en 2004. Dans l'ensemble, selon les données de l'OCDE, on estime qu'en 2004 17 % des brevets européens détenus par des entreprises françaises protègent des inventions réalisées hors du territoire national, contre 10 % en 1991. Ce chiffre fait de la France une des économies industrialisées dont la R & D est la plus internationalisée devant le Danemark, l'Australie, l'Allemagne et la moyenne de l'Union européenne (8 %). Bien que les estimations puissent s'avérer relativement différentes

⁶ Il s'agit de la troisième enquête communautaire sur le comportement des firmes en matière d'innovation qui couvre la période 1998-2000.

selon les sources et les secteurs étudiés, environ 30 % des budgets de recherche des firmes françaises sont, en moyenne, investis à l'étranger.

Selon une de ces enquêtes (Madeuf et Lefèbvre, 2001), réalisée auprès de 24 entreprises disposant des budgets de recherche les plus élevés, les investissements à l'étranger en matière de R & D sont extrêmement concentrés conformément à la structure de la recherche industrielle en France qui est elle-même très concentrée⁷. Les groupes qui investissent le plus à l'étranger sont en outre marqués par une forte internationalisation du reste de leur activité.

La concentration est également sectorielle et géographique. D'une part, les secteurs de la chimie-pharmacie et de l'électronique-informatique totalisent 93 % de la R & D des firmes françaises réalisée à l'étranger. Si ce chiffre peut résulter de problèmes d'échantillonnage, il faut noter que pour les entreprises de ces secteurs, 40 % du budget R & D est investi à l'étranger. À l'inverse, les firmes du secteur mécanique-électricité n'investissent que 20 % de leur budget de R & D à l'étranger. D'autre part, l'Europe regroupe 101 des 214 centres de R & D à l'étranger et 64 % des budgets de R & D à l'étranger. Viennent ensuite les États-Unis, qui abritent 52 centres et 30 % du budget étranger de R & D. Toutefois, il semblerait que, progressivement, la part des États-Unis augmente par rapport à celle de l'Europe. Cette concentration géographique est plus marquée que pour les investissements productifs : par exemple, l'Italie, l'Allemagne et le Royaume-Uni abritent 50 % de la R & D étrangère française mais seulement 20 % de l'IDE (Investissement direct étranger). Il semble donc que les motivations de l'investissement en R & D à l'étranger soient en partie différentes des motivations de la production à l'étranger.

Elles sont en effet de plusieurs types. 71 % des entreprises interrogées mentionnent la nécessité de réagir à la pression concurrentielle, un argument souvent évoqué pour les opérations d'investissement productif et qui n'est guère surprenant puisque ces opérations découlent souvent d'un rachat de firmes étrangères existantes (75 % des opérations des entreprises interrogées). Mais 49 % des firmes évoquent la volonté de mieux adapter leurs produits aux caractéristiques des marchés étrangers et 40 % mentionnent des motivations scientifiques, telles que la disponibilité d'un

⁷ Les quatre premiers investisseurs en R & D réalisent 27 % des investissements totaux des entreprises françaises. De manière similaire, les quatre groupes ayant les dépenses de R & D à l'étranger les plus élevées totalisent 72 % des dépenses de R & D à l'étranger, et leur part dans le total de la R & D des entreprises est de 51 %. Sur les 24 groupes interrogés, les 7 entreprises dont le budget de R & D total est supérieur à 1 milliard de francs totalisent 145 centres sur les 214 recensés par l'enquête et 85,7 % du budget de R & D étranger.

personnel scientifique de qualité, la possibilité d'entrer en contact avec des laboratoires universitaires et la possibilité de faire des contrats de collaboration avec d'autres entreprises. Ces motivations scientifiques, où l'on retrouve les caractéristiques des centres d'innovation globale, sont particulièrement marquées lorsque l'opération consiste en une création d'un centre de R & D, soit 21 % des opérations recensées. Globalement, les objectifs assignés à ces centres apparaissent ambitieux. Il s'agit le plus souvent de développer des produits ou procédés pour le marché mondial ou d'effectuer des recherches de pointe devant ensuite servir l'ensemble du groupe.

■ Les facteurs de localisation des activités de R & D en France : productivité des chercheurs, excellence des centres de recherche publics et des infrastructures

Compte tenu de l'internationalisation croissante des activités de R & D, de la place de la France comme territoire d'accueil de ces investissements et de la propension grandissante des firmes françaises à effectuer leurs dépenses de R & D à l'étranger, il importe d'identifier les facteurs d'attractivité de l'économie française ainsi que ceux incitant les firmes (françaises et étrangères) à choisir une autre localisation que le territoire français.

Le statut de l'économie française dans les flux d'investissements directs, productifs ou de recherche, est relativement ambigu. Certes, la France est une destination privilégiée des investissements directs internationaux. Sur la période 1994-2003, 351 milliards de dollars d'investissements étrangers ont choisi la France pour destination, faisant du territoire national la cinquième destination des pays de l'OCDE, derrière notamment l'Allemagne et le Royaume-Uni. En proportion de son PIB, toutefois, le poids des investisseurs étrangers est inférieur à celui d'autres pays européens : le rapport est de 3,7 %, plaçant la France au 65^e rang mondial sur la période 2000-2002. En outre, le volume des investissements sortants réalisés par les firmes françaises est lui aussi très élevé. Sur cette même période, les flux d'investissements nets (entrants moins sortants), soit - 64 milliards de dollars annuels, figurent parmi les plus faibles du monde, faisant de la France la 154^e économie d'après ce critère. Un différentiel de conjoncture à l'avantage des pays émergents, le sentiment d'une réglementation excessive des activités économiques ou encore un déficit d'image en matière de fiscalité tendraient à détériorer progressivement l'attractivité de la France.

Dans la mesure où une large part des activités étrangères de R & D restent liées à des opérations de production locale (parce que ces investissements sont souvent effectués à l'occasion de rachats d'entreprises ou parce que la fonction de cette activité de R & D est d'aider à la pénétration des produits sur le marché local), une diminution de l'attractivité de la France vis-à-vis des investissements productifs n'est pas sans impact sur sa position dans les flux internationaux d'investissements en R & D. Les effets d'agglomération des activités rendent également cruciale l'évaluation de l'attractivité de la France, à une période où l'essor des activités internationales de recherche n'en est peut-être encore qu'à ses prémices et où, par conséquent, une action publique suffisamment ambitieuse pourra contribuer à renforcer la place de la France dans l'organisation mondiale de la recherche.

Pour apprécier les déterminants de la localisation des activités de R & D, le Commissariat général du Plan, en partenariat avec l'European Industrial Research Management Association (EIRMA), a lancé une enquête en 2004 auprès de 46 entreprises présentes en Europe, dont 40 sont des firmes multinationales. Les responsables de la R & D de ces 46 firmes ont été interrogés sur le degré de pertinence actuel et futur de dix-huit critères susceptibles de déterminer le choix de localisation de leurs centres de R & D. Ces critères concernent quatre domaines : les ressources humaines en sciences et technologies, les infrastructures (y compris les laboratoires publics de recherche) et aides publiques, la structure des marchés de biens finals et du travail, et les caractéristiques de l'environnement réglementaire et fiscal. Le questionnement a aussi porté sur l'attractivité de la France et de l'Europe (Tableau n° 6).

Il faut d'emblée souligner que les résultats montrent une forte convergence des points de vue des entreprises interrogées sur la hiérarchisation des critères de choix de localisation de la recherche industrielle. L'enquête pointe notamment l'importance, actuelle et future, de la qualité et de la productivité des chercheurs, de l'excellence des centres de recherche publics et des infrastructures, y compris en technologie de l'information et de la communication, dans le choix de localisation de la R & D par les firmes multinationales (Tableau n° 7). Dans ce contexte, comment envisager la position future de la France au regard de ces différents critères ?

Tableau n° 6 : Les facteurs de localisation des centres de R & D des entreprises en France et en Europe

France	Europe
1) Qualité du personnel de R & D, qualité des infrastructures de technologies de l'information et de la communication et de transport (et proximité des aéroports), qualité de vie	1) Qualité du personnel de R & D, qualité des infrastructures de technologies de l'information et de la communication et de transport (et proximité des aéroports), qualité de vie
2) Proximité des pôles technologiques, accès à la recherche des laboratoires publics et des universités	2) Productivité du personnel de R & D, accès à la recherche des laboratoires publics et des universités
3) Productivité du personnel de R & D	3) Proximité des pôles technologiques, veille scientifique et technologique, accès aux financements publics
4) Veille scientifique et technologique, accès aux nouveaux marchés, accès aux financements publics, recherche spécifique pour les besoins du marché local	4) Recherche spécifique pour les besoins du marché local, Première étape pour la création d'une nouvelle société,
5) Coût du personnel et des activités de R & D	5) Coût du personnel et des activités de R & D
6) Réglementation, fiscalité, première étape pour la création d'une nouvelle société	6) Réglementation, fiscalité, accès aux financements publics, qualité de vie

Source : Enquête Commissariat général du Plan-EIRMA, 2004.

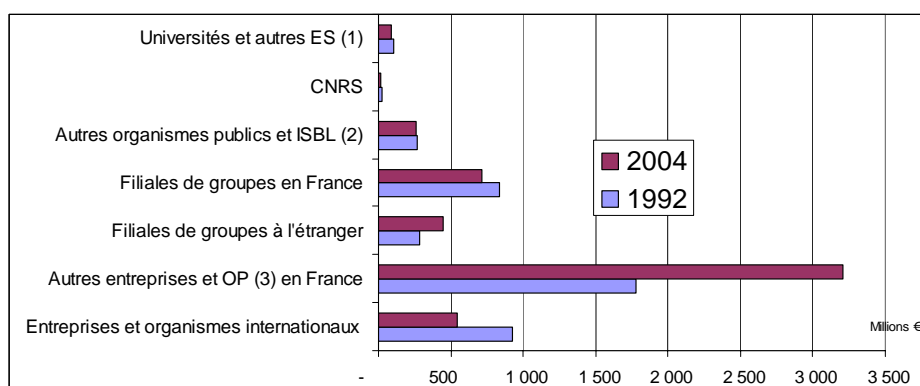
Tout d'abord, si la qualité des chercheurs constitue l'un de ses principaux atouts, plusieurs tendances risquent d'hypothéquer son attractivité future. La proportion d'une classe d'âge s'engageant dans des études scientifiques baisse comme dans la plupart des pays de l'OCDE (Harfi, 2006), alors même que la proportion d'ingénieurs dans la population active est relativement faible et que le vieillissement de cette population et les prochains départs à la retraite risquent encore d'accroître cette pénurie relative. À terme, ces facteurs seront d'autant plus dommageables que d'autres pays, comme l'Irlande, la Chine, l'Inde ou encore Israël, ont entamé des politiques très volontaristes dans ce domaine. En outre, l'effort de R & D de la France a augmenté moins rapidement que la moyenne européenne (en particulier sur

la période 1995-2000), tandis que parallèlement le nombre de brevets déposés par des résidents français diminuait par rapport à la moyenne européenne et à l'Allemagne en particulier (OCDE, 2004). De plus, la détérioration des indicateurs de production scientifiques (part mondiale et indice d'impact des publications françaises) ne contribuera pas à améliorer à l'avenir l'image des universités françaises (Harfi et Mathieu, 2006) et plus largement l'attractivité de la France.

De surcroît, environ la moitié des dépenses de R & D sont effectuées par des centres de recherche ou des universités publics alors que, de manière quasi-systématique, les industriels sont fortement critiques de la manière dont est organisée la recherche publique en France : l'absence d'axes de recherche prioritaires en dehors du secteur nucléaire et aérospatial, le manque d'applications industrielles de la recherche publique française, la dispersion et le manque de visibilité du réseau des universités et des unités CNRS, et surtout la faiblesse des liens avec le monde des entreprises sont particulièrement visés. Ce dernier point est confirmé par la faible part du secteur public dans l'externalisation de la recherche des entreprises (Figure n° 15). Les changements en cours comme les améliorations introduites par le CNRS (par exemple le « répertoire des compétences » ou le « criblage des portefeuilles brevets »), le développement de pôles de recherche et d'enseignement supérieur (PRES) et de réseaux thématiques de recherche avancés (RTRA) devraient progressivement augmenter la visibilité des unités de recherche publique et améliorer les liens avec les entreprises. Mais ce déficit n'est pas uniquement le fait des chercheurs publics. D'une part, le faible recrutement de docteurs dans les entreprises industrielles, du fait principalement de la primauté donnée aux diplômés des grandes écoles dont l'expérience en matière de recherche est peu significative, ne contribue pas à faire des entreprises le partenaire naturel des centres universitaires, tout comme les faibles budgets alloués à la recherche fondamentale dans les entreprises (la recherche fondamentale ne représente ainsi que 8 % du budget recherche de Renault). D'autre part, l'activité de valorisation est aussi très peu encouragée dans les universités en dépit de la création récente des SAIC. 20 personnes sont par exemple affectées à ce département à l'université Louis-Pasteur (LP) de Strasbourg, contre 60 à l'université américaine de Madison comparable en taille à l'université LP. De manière générale, la segmentation des crédits (entre les bâtiments, les personnels, la recherche, la maintenance) empêche la réalisation de projets ambitieux de collaboration (comme un laboratoire commun avec une entreprise privée). Le soutien des collectivités locales est lui aussi défaillant sur le plan de la valorisation, puisqu'il aide principalement les universités ayant des contacts avec des entreprises de la région, alors que l'activité de valorisation dépasse

les frontières régionales⁸. Enfin, par rapport aux États-Unis, les universités françaises souffrent de plusieurs désavantages dans les domaines du financement, de l'autonomie et de la gouvernance ainsi qu'au niveau des liens avec les entreprises (par exemple quasi-absence de mécénat par les firmes françaises).

Figure n° 15 : La sous-traitance de la R & D des entreprises en France par secteur d'exécution 1992 – 2004



Sources statistiques : données de la DEPP, MENESR, 2007 ; (1) ES : établissements d'enseignement supérieur (2) La rubrique « Autres organismes » comprend l'INRA, l'ONERA, l'INRIA, le CNES etc. ; Institutions à but non lucratif ; (3) Organismes professionnels.

Pour améliorer son attractivité vis-à-vis des laboratoires de recherche globaux dans un contexte de concurrence accrue entre les nations, la France se doit donc de créer ou de renforcer ses pôles de recherche et de technologie, adossés à des campus d'excellence pour la formation à et par la recherche. Concernant à présent les infrastructures de l'information et de la communication, même si l'attractivité actuelle de la France semble satisfaisante, et malgré les efforts entrepris depuis près de dix ans, des investissements supplémentaires seront nécessaires pour en assurer l'attractivité future⁹. Ainsi, différents domaines pourront être envisagés pour cette intervention : pôles de compétitivité, centres de recherche, diffusion des technologies de l'information et de la communication.

⁸ En proportion du nombre total de contrats passés par l'université Louis-Pasteur de Strasbourg, 15 % des partenaires sont des firmes alsaciennes, 25 % sont en Île-de-France et 18 % dans d'autres régions françaises. De plus, 26 % des partenaires sont européens et 12 % américains.

⁹ Il faut souligner que selon l'indicateur composite pour le domaine des technologies de l'information et de la communication, proposé par le World Economic Forum (2006-2007), la France occupe la 23^e position (18^e en 2003-2004).

Tableau n° 7 : La pertinence actuelle et future des critères de choix de localisation des centres de R & D des entreprises

2004	2009-2014
1) Qualité et productivité du personnel de R & D, coût du personnel et des activités de R & D	1) Qualité et productivité du personnel de R & D, coût du personnel et des activités de R & D
2) Accès à la recherche des laboratoires publics et des universités	2) Qualité des infrastructures de technologies de l'information et de la communication, de transport (et proximité des aéroports)
3) Qualité des infrastructures de technologies de l'information et de la communication, de transport (et proximité des aéroports)	3) Veille scientifique et technologique, et accès aux nouveaux marchés
4) Veille scientifique et technologique, et accès aux nouveaux marchés	4) Accès à la recherche des laboratoires publics et des universités
5) Réglementation, fiscalité, proximité des pôles technologiques, accès aux financements publics, qualité de vie	5) Proximité des pôles technologiques, réglementation, fiscalité, accès aux financements publics, qualité de vie
6) Première étape pour la création d'une nouvelle société, recherche spécifique pour les besoins du marché local	6) Première étape pour la création d'une nouvelle société, recherche spécifique pour les besoins du marché local

Source : Enquête Commissariat général du Plan-EIRMA, 2004

Il faut enfin souligner l'apparition, parmi les facteurs pertinents de l'attractivité de la R & D, du coût de la main d'œuvre, qui était absent de l'enquête du Boston Consulting Group (1998). Cette apparition, que confirment plusieurs autres enquêtes référencées dans le rapport de la CNUCED (2005), est probablement due à l'émergence d'économies où la main d'œuvre est à la fois qualifiée et peu coûteuse. Elle rend d'autant plus importants les autres paramètres d'attraction, comme les infrastructures d'information et de communication, les pôles technologiques, la qualité de la recherche universitaire, ou encore la réglementation en matière de droit du travail.

Au final, la diversité des critères évoqués par les entreprises lors de leurs choix d'implantation ne doit pas masquer la nécessité d'une politique globale et cohérente d'attractivité. Par exemple, les études réalisées pour évaluer le rôle des parcs technologiques dans la création de nouveaux laboratoires de recherche, nationaux ou internationaux, tendent à confirmer que ce dispositif ne joue pleinement son rôle que si le territoire présente d'autres éléments d'attractivité, comme une main d'œuvre qualifiée, des universités reconnues et un marché porteur (Appold, 2004). Par ailleurs, la plupart des économies industrialisées, voire des économies émergentes, vont encourager des réformes visant à promouvoir leur attractivité vis-à-vis des activités de R & D. Dans ce contexte, seuls les territoires présentant un ensemble de caractéristiques satisfaisantes pourront espérer améliorer leur positionnement dans l'internationalisation des activités de R & D. Un faisceau de facteurs, allant des infrastructures de recherche à la qualité de vie – ce dernier critère est souvent mentionné positivement par les firmes étrangères installées en France –, est donc appelé à jouer un rôle dans le choix de localisation de la R & D des entreprises.

> Conclusion

Les capacités de R & D des économies constituent une composante essentielle des processus de croissance contemporains, pour générer de nouvelles connaissances et capter les connaissances produites à l'étranger. Ces capacités de R & D se sont internationalisées sous l'effet de plusieurs forces distinctes, mais complémentaires. L'intégration croissante des marchés conduit les entreprises à mieux adapter leurs produits aux caractéristiques des consommateurs de chaque pays : des centres de R & D d'adaptation sont donc implantés sur les principaux marchés des multinationales. En outre, les compétences scientifiques pointues de certaines régions dans certains domaines technologiques, combinées à leur faible transférabilité d'un pays à l'autre, obligent les multinationales à implanter des centres de R & D d'innovation dans ces régions. Ainsi, celles-ci peuvent bénéficier des développements les plus récents et ne pâtissent pas d'un éventuel retard technologique. Enfin, la géographie des activités de R & D, comme d'autres avant elles (services, production, approvisionnement) est modifiée par l'apparition d'une main d'œuvre qualifiée et bon marché dans plusieurs marchés émergents (Chine, Inde, Brésil, par exemple). Les statistiques d'investissements en R & D, tout comme des dépôts de brevets, confirment ce processus d'internationalisation. Ainsi, les filiales étrangères dans la zone OCDE représentaient 15 % des dépenses totales de R & D en 2003 et les pays émergents semblent accroître leur attractivité vis-à-vis des activités de R & D.

Les théories de la croissance endogène permettent d'éclairer les enjeux associés à ce processus d'internationalisation. Un pays attirant peu de centres de R & D voit ses capacités d'innovation décroître, de manière directe (les dépenses de R & D sur le territoire sont moindres) et indirectes (comme il y a moins d'entreprises réalisant des investissements en R & D sur le territoire, la productivité de ces investissements diminue, leur niveau également). De même, des multinationales qui n'auraient pas su s'implanter auprès de nouveaux centres d'excellence ou qui n'auraient pas créé de centres de R & D d'adaptation à l'étranger risquent de voir leur compétitivité décroître, et ce de manière durable du fait du caractère cumulatif du progrès technique.

Quelle est la position de la France dans ce processus d'internationalisation ? La R & D réalisée dans notre pays par des filiales étrangères représente 5,6 milliards d'euros en 2004, soit 25,3 % des dépenses de R & D totales des entreprises, contre 11 % en 1986 et 18 % en 1996. Par ailleurs,

l'internationalisation des activités de R & D des entreprises françaises se situe désormais à un niveau important. Ainsi, en moyenne 30 % des budgets de R & D des très grandes entreprises françaises seraient investis à l'étranger, principalement en Europe. De plus, l'investissement en R & D des entreprises françaises aux États-Unis a progressé de manière continue durant les vingt dernières années, même s'il reste inférieur à l'effort réalisé par les entreprises allemandes.

Cette internationalisation accrue témoigne-t-elle d'une moindre performance relative des systèmes de recherche et d'innovation nationaux et/ou d'une meilleure organisation des entreprises, plus à même de gérer et d'exploiter des centres de R & D délocalisés, de surmonter les forces d'inertie associées à l'activité de R & D ? De manière générale, les investissements réalisés par les entreprises européennes aux États-Unis (18,6 milliards de dollars) sont bien supérieurs à ceux réalisés par les entreprises américaines en Europe (12,9 milliards de dollars), mais la part des filiales étrangères dans les dépenses de R & D des économies européennes s'accroît, bien plus rapidement que les dépenses de R & D totales. Certains pays européens se révèlent particulièrement attractifs : en Suède et en Allemagne, par exemple, les dépenses de R & D réalisées par les filiales étrangères progressent de respectivement 24 et 13 % entre 1995 et 2001. La progression enregistrée pour la France s'élève à 8 %.

Selon plusieurs « indices », la France ne parvient pas réellement à attirer de manière significative des centres d'excellence technologique mondiaux, ce qui contribue à la détérioration de sa position par rapport à ses partenaires. Ainsi, les investissements étrangers en R & D sont moins présents dans les secteurs de haute technologie que dans les autres, alors qu'au contraire, la présence des firmes étrangères est particulièrement forte par leur production dans ces mêmes secteurs. Les filiales étrangères de R & D consacraient aussi moins d'investissements à la recherche fondamentale et s'appuieraient assez peu sur les sources externes (fournisseurs, concurrents, universités, etc.) pour innover. La France pâtirait enfin de son manque de dynamisme en matière d'investissements en R & D (ceux-ci ne progressent que de 4,6 % entre 1995 et 2001 alors que ceux de la Suède progressent de 9 %) et du manque d'interaction entre les organismes publics de recherche, les universités et les entreprises.

Partant de cette situation, deux interprétations sont possibles. Premièrement, il faudrait relativiser la portée du processus d'internationalisation de la R & D et des conclusions relatives à la place de la France. De fait, les décisions d'implantation de centres de R & D ne représentent qu'une très faible minorité des projets d'investissements, notamment en termes d'emplois, l'attraction des centres de production apparaissant comme plus primordial. Une très grande partie des investissements étrangers en R & D sont réalisés

lors de rachats d'entreprises ou de fusions-acquisitions : il n'y a donc pas de créations systématiques de nouvelles capacités de R & D mais uniquement substitution d'un décideur étranger à un décideur national. Dans une certaine mesure, ce transfert de propriété n'est pas neutre. Un centre de R & D, filiale d'un groupe étranger, pourra s'avérer une source de technologie supplémentaire pour celui-ci (*technology sourcing*). De plus, il pourra permettre une plus grande flexibilité dans l'allocation des ressources au sein du groupe étranger. En effet, il sera susceptible d'être fermé ou délocalisé beaucoup plus facilement qu'un centre situé près de la maison mère du groupe. Enfin, la faiblesse des investissements étrangers en R & D découlerait des particularités de la spécialisation industrielle française, moins orientée que d'autres vers les secteurs de haute technologie.

Une seconde interprétation consisterait à prendre la mesure de l'importance des activités de R & D pour la croissance future de l'économie française et à tenter de combler dès à présent l'écart visible mais encore réversible qui s'est instauré vis-à-vis des autres pays européens. Ainsi, si l'internationalisation des centres de R & D reste un processus minoritaire par rapport à l'internationalisation d'autres activités, les capacités de R & D apportées par les filiales étrangères représentent une part croissante du capital technologique de l'économie française. De même, les centres de R & D étrangers peuvent ne représenter qu'un faible nombre d'emplois directs, mais ces emplois sont hautement qualifiés et rémunérés. Enfin, la mobilité des centres étrangers de R & D est sans doute supérieure à celle des centres nationaux et les firmes hésitent de moins en moins à ouvrir des centres de R & D à l'étranger plutôt que sur le sol national. Surtout, le caractère cumulatif du progrès technique et des retards éventuels de la France dans ce domaine justifie une prise de conscience et une action immédiate. En effet, au fur et à mesure que l'économie française verra son attractivité décroître, les emplois associés à la R & D diminueront, réduisant encore les incitations des étudiants à s'orienter vers les formations et cursus scientifiques. Or, une diminution du potentiel scientifique de la France pourrait en diminuer encore l'attractivité.

Evidemment, la justification théorique d'une action publique visant à renforcer l'attractivité de la France en matière de R & D n'épuise ni la question des modalités de cette intervention (plus grande intervention de l'État ou retrait de ce dernier au profit des initiatives privées), ni de ses difficultés (quelles échéances, quels coûts sociaux ou financiers). L'enquête EIRMA/Commissariat général au Plan permet néanmoins de cibler quelques leviers d'action. Interrogés sur le degré de pertinence actuel et futur de dix-huit critères susceptibles d'influencer la localisation de leurs laboratoires de R & D, les responsables R & D de 46 entreprises implantées en Europe mettent l'accent sur les niveaux de qualification et de compétences du personnel de recherche, sur la qualité des centres de recherche publics et

des infrastructures, y compris en technologie de l'information et de la communication. D'autres critères, comme le cadre réglementaire et la fiscalité constitue aussi des facteurs explicatifs de la localisation des activités de R & D. Les coûts de ces activités (en termes de ressources humaines et d'infrastructures) semblent exercer pour le moment une influence limitée, mais qui serait amenée à croître dans les prochaines années. On comprend alors que l'attractivité de la France vis-à-vis des activités de R & D des entreprises passe par une politique scientifique visant à accroître l'efficacité des centres de recherche publics, à augmenter les compétences des chercheurs et à développer leurs liens avec les entreprises. Ainsi, la France deviendra plus attractive pour les centres mondiaux de R & D par rapport aux nations émergentes dont le cadre fiscal et réglementaire est moins contraignant et les coûts de la R & D moins élevés.

> Références

- Almeida P. (1996), "Knowledge sourcing by foreign multinationals: patent citation analysis in the semi-conductor analysis", *Strategic Management Journal*, 17, 155-165.
- Almeida P. et Kogut B. (1999), « Localization of knowledge and the mobility of engineers in regional networks », *Management Science*, 45, 905-917.
- Appold, S. (2004), "Research parks and the location of industrial research laboratories: an analysis of the effectiveness of a policy intervention", *Research Policy*, 33, 225-244.
- Archibugi D. et Iammarino S. (2002), « The globalisation of technological innovation: definition and evidence », *The Review of International Political Economy*, 9, 98-122.
- Audretsch D. et Feldman M. (1996), "R & D spillovers and the geography of innovation and production", *American Economic Review*, 86, 630-640.
- Birkinshaw J. et Hood, N. (1998), "Multinational subsidiary evolution: capability and charter change in foreign owned subsidiary companies", *Academy of Management Review*, 23, 773-795.
- Blanc H. et Sierra C. (1999), « The internationalization of R & D by multinationals : a trade-off between internal and external proximity », *Cambridge Journal of Economics*, 23, 187-206.
- Blonigen B. A. (1997), Firm-Specific Assets and the Link Between Exchange Rates and Foreign Direct Investment, *American Economic Review*, 87(3), 447-465.
- Cantwell J. (1995), "The globalization of technology: what remains of the product cycle model ?", *Cambridge Journal of Economics*, 19, 155-174.
- Cantwell J. et Janne O., (2000), "The role of multinational and national states in the globalization of innovatory capacity; a European perspective", *Technology Analysis and Strategic Management*, 12, 2, 243-262.
- Cantwell, J. et Noonan, C. (2001), "Technology sourcing by foreign owned MNEs in Germany: an analysis using patent citations", mimeo.
- Caves R. (1996), *Multinational enterprise and economic analysis*, 2nd Edition, Cambridge Survey of Economic Literature.
- Chung W. et Alcacer J. (2004), "Knowledge seeking and location of foreign direct investment in the United States", *Management Science*.
- CNUCED (2005), *World Investment Report: Transnational Corporations and the Internationalization of R & D*, Nations unies, New York et Genève.
- Commissariat général du Plan (1999), *Recherche et Innovation : La France dans la compétition mondiale*, Rapport du groupe présidé par B. Majoie, La Documentation française.

- Creamer D. (1976), *Overseas Research and Development by United States Multinationals 1966-1975*, New York, the Conference Board.
- Dahl, M. et Pedersen C. (2004), "Knowledge flows through informal contacts in industrial clusters: myth or reality?", *Research Policy*, 33, 1673-1687.
- Dalton D. Serapio, G. et Yoshida M. (1999), *Globalizing Industrial Research and Development*, US Department of Commerce.
- Ethier W. (1986), "The multinational Firm", *Quarterly Journal of Economics*, 101, 805-834.
- Ethier W. et Markusen J. (1996), "Multinational firms, technological diffusion and trade", *Journal of International Economics*, 41, 1-28.
- Feinberg S. et Gupta A. (2004), "Knowledge spillovers and the assignment of R & D responsibilities to foreign subsidiaries", *Strategic Management Journal*, 25, 823-845.
- Fisch J. (2003), "Optimal dispersion of R & D activities in multinational corporations with a genetic algorithm", *Research Policy*, 32, 1381-1397.
- Florida R. (1997), "The globalization of R & D: results from a survey of foreign-affiliated laboratories in the USA", *Research Policy*, 26, 85-103.
- Fosfuri A. et Motta M. (1999), "Multinationals without Advantages" *Scandinavian Journal of Economics*, 101, 617-630.
- Frantzen D. (1998), "R & D, international technical diffusion and total factor productivity", *KYKLOS*, 51, 489-508.
- Frost T. (2001), "The geographic sources of foreign subsidiaries' innovations", *Strategic Management Journal*, 22, 101-123.
- FUTURIS (2004), *Internationalisation de la R & D des entreprises et attractivité de la France*, Lhuillery S. et Sachwald F.
- Gerybadze A. et Rager G. (1999), « Globalization of R & D: recent changes in the management of transnational corporations », *Research Policy*, 28, 251-274.
- Grodal W. et Powell S. (2004), "Network of innovators", in : Fagerberg, J., Mowery, D., et Nelson, R. (eds), *The Oxford Handbook of Innovation*, OUP.
- Gupta A. et Govindarajan V., (2000), « Knowledge flows within corporations », *Strategic Management Journal*, 21, 473-496.
- Hagedoorn J. (2002), "Interfirm R & D partnerships: an overview of patterns and trends since 1960", *Research Policy*, 31, 477-492.
- Hakanson L. et Nobel N., (1993), « Determinants of foreign R & D in Swedish multinationals », *Research Policy*, 22, 396-411.
- Harfi M. (1999), « L'internationalisation de la R & D industrielle : chance ou défi pour le système national de R & D et d'innovation ? », in « *Recherche et Innovation : La France dans la compétition mondiale* », rapport du Commissariat général du Plan, La Documentation française.
- Harfi M. (2006), « La France souffre-t-elle d'une désaffection de ses étudiants pour les filières scientifiques ? », note de veille n°30, Centre d'Analyse Stratégique.
- Harfi M. et Mathieu C. (2006), « Classement de Shanghai et image internationale des universités : quels enjeux pour la France ? », *Horizons stratégiques*, 2, 100-115.

- Hatzichronoglou T. (2006), "Tendances récentes de l'internationalisation de la R & D du secteur des entreprises", Document de travail, groupe de travail sur les statistiques, OCDE.
- Hewitt G. (1980), "Research and development performed abroad by US manufacturing multinationals", *KYKLOS*, 33, 308-327.
- Hymers S. (1960), *The international operations of national firms: A study of direct foreign investment*, Ph. Dissertation, published By MIT Press, 1976.
- Iwasa, T. et Odaguri H. (2004), "Overseas R & D, knowledge sourcing, and patenting: an empirical study of Japanese R & D investment in the US", *Research Policy*, 33, 807-829.
- Jaffe A., Trajtenberg M. et Henderson R. (1993), "Geographic localization of knowledge spillovers as evidenced by patent citations", *Quarterly Journal of Economics*, 108, 577-598.
- Jaffe A. et Trajtenberg M. (1996), "Flows of knowledge from universities and federal labs: modelling the flow of patent citations over time and across institutional and geographical boundaries", NBER working paper 5712.
- Jaffe A. et Trajtenberg M. (1998), "International knowledge flows: evidence from patent citations", NBER working paper 6507.
- Jaffe A., Fogarty M. et Banks B. (1998), "Evidence from patents and patent citations on the impact of NASA and other federal labs on commercial innovation", *Journal of Industrial Economics*, 46, 183-205.
- Kearns A. et Ruane F. (2001), « The tangible contribution of R & D spending foreign-owned plants to a host region: a plant level study of the Irish manufacturing sector (1980-1996) », *Research Policy*, 30, 227-244.
- Kindleberger C. P. (1969), *American business abroad: Six lectures on direct investment*, Yale University Press.
- Kogut B. et Chang S. (1991), « Technological capabilities and Japanese foreign direct investment in the United States », *The Review of Economics and Statistics*, 73, 401-413.
- Kuemmerle W. (1999), "Foreign direct investment in industrial research in the pharmaceutical and electronic industries – results from a survey of multinational firms", *Research Policy*, 28, 173-193.
- Kumar N. (1996), "Intellectual property protection, market orientation and location of overseas R & D activity by multinational enterprises", *World Development*, 24, 673-688.
- Lall S. (1979), "The international allocation of research activity by US multinationals", *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 41, 313-331.
- Lebas C. et Sierra C. (2002), "Location versus country advantages in R & D activities : some further results on multinationals' location strategies", *Research Policy*, 31, 589-609.
- Luintel, K., et Kahn, K., (2004), "Are international R & D spillovers costly for the US?", *Review of Economics and Statistics*, 86, 896-910.
- Madeuf B. et Lefèbvre G. (2001), "La globalisation de la recherche-développement: le cas des entreprises françaises », *Education et Formation*, 59, pp. 51-59.

- Markusen J. (2002), « Multinational firms and the theory of international trade », Cambridge, MIT Press.
- Massard N. et Catin M., (2003), « Polarisation des activités de recherche et développement et diffusion géographique des connaissances », Rapport pour le Commissariat général au Plan, 137 pages.
- Narula R. (2002), "Innovation systems and inertia in R & D locations: Norwegian firms and the role of systemic lock-in", *Research Policy*, 31, 795-816.
- National Science Foundation (2004), "Industrial R & D employment in the United States and in US multinational corporations", *InfoBrief*, NSF-05-302, décembre.
- Neven D. et Siotis G. (1996), "Technological sourcing and FDI in the EC: an empirical evaluation", *International Journal of Industrial Organization*, 5, 543-560.
- Niosi J. (1999), "The internationalisation of R & D: from technology transfer to the learning organization", *Research Policy*, 28, 107-117.
- OCDE (1999), *L'internationalisation de la R & D industrielle: structure et tendances*, Paris.
- OCDE (2004), *Compendium of Patent Statistics*, Paris.
- OCDE (2004b), "The internationalisation of industrial R & D: policy issues and measurement problems", document de travail, T. Hatzichronoglou.
- Odagiri H. et Yasuda T. (1996), "The determinants of overseas R & D by Japanese firms: an empirical study at the industry and company levels", *Research Policy*, 25, 1059-1079.
- Patel P. et Pavitt K. (1995), « Patterns of technological activity : their measurement and interpretation », in P. Stoneman (ed), *The Handbook of the Economics of Innovation and Technological Change*, Oxford, Blackwell.
- Ronstadt R. (1978), "International R & D; the establishment and evolution of research and development abroad by seven US multinationals", *Journal of International Business Studies*, 9, 7-24.
- Sachwald F. (2003), "Les migrations de la recherche", *Sociétal*, 42.
- Serapio M., Dalton D. et Yoshida P. (2000), "Globalization of R & D enters new stage as firms learn to integrate technology operations on world scale", *Research-Technology Management*.
- SESSI (2005), *L'Industrie en France et la mondialisation*, Ministère de l'Industrie.
- Siotis G. (1999), "Foreign direct investment strategies and firms' capabilities", *Journal of Economics and Management Strategy*, 8, 2, 251-270.
- UNCTAD (2002), *World Investment Report: TNCs and export competitiveness*, United Nations, New York.
- Van Pottelsberghe de la Potterie B. et Lichtenberg F. (2000), "Does foreign direct investment transfer technology across borders ?", *Review of Economics and Statistics*.
- Vernon R. (1966), "International investment and international trade in the product cycle", *Quarterly Journal of Economics*, 190-207.
- Walsh K. (2003), *Foreign High-Tech R & D in China: Risks, Rewards, and Implications for Us-China Relations*, Henry L. Stimson Center, Washington, DC.

Zander I. (1999), "How do you mean 'global' ? An empirical investigation of innovation networks in multinational corporations", *Research Policy*, 28, 195-213.

Zanfei A. (2000), "Transnational firms and the changing organisation of innovative activities", *Cambridge Journal of Economics*, 24, 512-542.