

---

## Internationalisation de la R-D

Bronwyn H. Hall

Université de la Californie à Berkeley et Université de Maastricht

---

### Introduction

Au cours de la dernière décennie, des responsables des politiques et d'autres intervenants dans divers pays développés ont exprimé leur préoccupation devant le fait que les entreprises de leur pays semblent établir de plus en plus leurs installations de R-D à l'étranger. Ainsi, dans Foray et van Ark (2007), on peut lire :

« Des préoccupations sont exprimées à différents niveaux en Europe au sujet du nombre croissant de sociétés européennes qui établissent leurs activités de R-D hors d'Europe, au moment même où diminue le nombre d'entreprises étrangères qui font de la R-D en Europe<sup>1</sup> ».

Dans l'introduction d'une étude récente des US National Academies, on peut lire :

« ... le comité est profondément préoccupé par le fait que les fondements scientifiques et technologiques critiques de notre leadership économique se détériorent alors même que de nombreux autres pays gagnent en puissance<sup>2</sup> ».

Les faits sont clairs : en tout juste dix ans, soit de 1995 à 2004, la part des dépenses de R-D faites hors du pays d'origine par les multinationales d'Europe de l'Ouest est passée de 26 à 44 p. 100, celle des multinationales japonaises de 5 à 11 p. 100 et celle des multinationales nord-américaines de 23 à 32 p. 100 (OCDE, 2005). Parallèlement, on a observé une expansion des investissements de ces multinationales dans les économies en développement, en particulier le Brésil, l'Inde et la Chine. Nous n'avons pas de données précises sur l'étendue de cette tendance, mais les données partielles récentes sont plutôt convaincantes. Selon la revue *The Economist*, les entreprises figurant sur la liste *Fortune 500* possèdent 98 établissements de R-D en Chine et 63 en Inde (*The Economist*, 2010). Un rapport récent de Goldman Sachs fait état d'installations de R-D nouvelles ou planifiées en Chine, en Inde et au Brésil par des entreprises telles que Pfizer, Ford, Microsoft, IBM, Boeing, Intel et Cisco (Goldman Sachs Group, 2010).

---

<sup>1</sup> Foray et van Ark, 2007, p. 1.

<sup>2</sup> Conseil national de recherches, 2006, p. 2.

**Tableau 1 : Part du budget de R-D dépensé hors du pays d'origine, 209 entreprises multinationales (en pourcentage)**

	1995	1998	2001	2004 (est.)
Europe de l'Ouest	25,7	30,3	33,4	43,7
Japon	4,7	7,0	10,5	14,6
Amérique du Nord	23,2	28,4	31,7	35,1

Selon une enquête menée auprès de 209 entreprises multinationales. Les zones géographiques indiquent l'origine des entreprises multinationales.

Source : Reger, 2002.

Ces craintes sont-elles justifiées? Il y a de bonnes raisons de penser qu'elles pourraient l'être. La présence de retombées transnationales incite à penser que les pays pourraient profiter de la R-D qui s'effectue ailleurs, et qu'ils devraient donc bénéficier jusqu'à un certain point de cette R-D (Keller, 2010). Cependant, le besoin de développer une capacité d'absorption et la localisation de certaines retombées incitent aussi à penser qu'il serait utile qu'au moins une partie de la R-D se déroule au pays même (Feldman et Kogler, 2010). En outre, dans la mesure où les projets de R-D qui réussissent procurent des rentes à court terme tant pour les entreprises que pour leurs employés, on peut penser qu'il serait souhaitable de conserver ces activités au pays. En d'autres termes, les entreprises qui lancent des produits et des services innovateurs ont une probabilité plus élevée de déclarer des bénéfices supérieurs à la normale au moins pour de brèves périodes, et ces bénéfices sont habituellement partagés avec leurs employés (Blanchflower et coll., 1996).

Il y a par ailleurs des questions de demande liées à la localisation de la R-D; les consommateurs établis près de l'endroit où s'effectue la R-D pourraient être mieux desservis par ces activités. L'exemple le plus évident est celui de la langue – les utilisateurs anglophones d'Internet, en particulier ceux qui vivent aux États-Unis, ont constaté que les nouveaux produits sont souvent lancés sur leur marché, pour être traduits plus tard et diffusés sur d'autres marchés après avoir connu un certain succès sur le marché d'origine. Cependant, l'expérience des produits pharmaceutiques montre que la R-D est aussi attirée vers les régions où les prix devraient être plus élevés en raison d'une réglementation moins rigoureuse, ce qui permet de récupérer les coûts initiaux élevés engagés sur le marché d'origine. Cela pourrait aussi vouloir dire que, dans certains cas, les consommateurs ne profitent pas plus de la localisation de la R-D sur leur marché que les consommateurs étrangers.

La concurrence que se livrent certains pays pour attirer l'investissement en R-D donne lieu à de coûteuses concessions fiscales, les pays et les régions qui cherchent à attirer ce type d'investissement dissipant l'argent des contribuables sans bénéficier de retombées substantielles. L'utilisation des crédits d'impôt à la R-D un peu partout dans le monde est considérée par certains comme une illustration de ce phénomène. Le Royaume-Uni est en voie d'introduire le concept de « l'enveloppe de brevet », dans lequel le revenu lié à un brevet serait imposé à un taux de 10 p. 100 plutôt qu'au taux habituel de 28 p. 100 qui s'applique aux sociétés, en partie pour soutenir la concurrence avec les Pays-Bas et la Belgique, qui ont un tel régime. La plupart des économistes spécialistes de l'innovation considèrent ce genre de politique très ciblée comme étant probablement plus coûteuse que les avantages susceptible d'en découler pour le Royaume-Uni (Griffith et Miller, 2010).

Mais en règle générale, les crédits d'impôt semblent avoir suscité une hausse de la R-D partout où la formule a été adoptée (Hall et Van Reenen, 2000).

Le reste du document est consacré à un examen des données pertinentes à trois questions soulevées par l'internationalisation de la R-D. Premièrement, y a-t-il des données montrant que la R-D est en voie de s'internationaliser (ou devient plus mobile)? La réponse brève à cette question est oui, malgré le fait que les données sur l'internationalisation ne sont souvent pas idéales et peuvent être de qualité. Deuxièmement, quels sont les facteurs qui influent sur le choix de l'emplacement des activités de R-D? Beaucoup d'études ont été consacrées à cette question et permettent de tirer quelques conclusions assez robustes, même si, dans bien des cas, elles ne sont pas tout à fait comparables.

La troisième question a trait à l'évolution de ce phénomène. Évidemment, il est assez facile d'examiner les tendances de la localisation, mais un peu plus difficile de déterminer si l'influence des facteurs sous-jacents a elle-même changé. Le document se termine par un examen des conséquences qui en découlent pour le Canada.

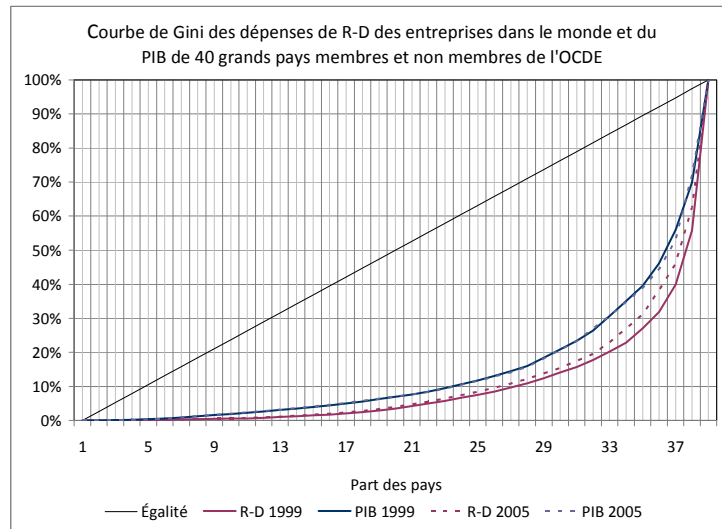
### **Les faits au sujet de l'internationalisation de la R-D**

La figure 1 montre la distribution de Gini du PIB et de la R-D des entreprises pour deux années récentes, 1999 et 2005, et quelque 40 grands pays membres et non membres de l'OCDE. Deux faits fondamentaux ressortent au sujet de la répartition du PIB et de la performance au chapitre de la R-D. Premièrement, la performance au niveau de la R-D est un peu plus concentrée que le PIB (le coefficient de Gini est de 0,78 en 1999 et de 0,75 en 2005, contre 0,69 pour le PIB au cours des deux années)<sup>3</sup>. Deuxièmement, la R-D est devenue progressivement moins concentrée, même sur cette brève période de six ans, contrairement au PIB, dont la concentration est demeurée essentiellement inchangée. Cette évolution à première vue modérée traduit le phénomène de l'internationalisation de la R-D survenu durant de cette période.

---

<sup>3</sup> Le coefficient de Gini équivaut à 1 moins la surface sous la courbe, divisé par la superficie se trouvant sous la ligne de 45 degrés. Par conséquent, un coefficient de Gini de 0 signifie une répartition parfaitement égale, tandis qu'un coefficient de 1 signifie qu'un pays accapare tout le revenu.

Figure 1 : Concentration de la R-D et du PIB



Il est difficile de construire des séries temporelles cohérentes sur une longue période pour illustrer l'internationalisation de la R-D à cause du manque de sources de données. Dans divers rapports, l'OCDE, Eurostat, NSF et l'UNESCO présentent de grandes tendances pour un ensemble (variable) de pays et de régions. Sauf pour l'UNESCO, ces organismes se concentrent généralement sur les pays développés et quelques grandes économies émergentes. Presque toutes les données disponibles manquent d'uniformité et de nombreuses valeurs sont absentes, de sorte qu'il est difficile de dégager des tendances précises<sup>4</sup>. Idéalement, il faudrait disposer d'un ensemble de matrices pour les pays d'origine et les pays de destination montrant la R-D transfrontière pour chaque cellule et chaque année, ainsi que des séries équivalentes pour la R-D intérieure dans chaque pays. Cela permettrait de construire des séries de données de diverses manières. De telles données existent, mais elles sont incomplètes et il y en a relativement peu après 2005.

Pour les États-Unis, même si la SEC oblige les entreprises inscrites en bourse et présentes dans plusieurs pays à déclarer leurs activités par segment géographique, les entreprises sont libres de définir ces segments et présentent rarement leurs activités de R-D selon une ventilation susceptible d'être utile. Un examen des segments géographiques des données du fichier Compustat de Standard et Poor's révèle que seulement deux entreprises (allemandes) publient des séries temporelles informatives et raisonnablement longues montrant une répartition géographique de leurs dépenses de R-D : Bayer AG et Schering AG, cette dernière étant absente du fichier après 2005. Les données recueillies par le Bureau of Economic Analysis des États-Unis parallèlement au Census Bureau (BEA, 2005; Yorgason, 2007) constituent la meilleure source de données pour les États-Unis, mais l'étude des données de 1997-1999 et de 2004 faite par ces

<sup>4</sup> Une raison qui explique le caractère incomplet des données est que plusieurs pays font une enquête auprès des entreprises qui effectuent de la R-D seulement à chaque deux ou trois ans. Il est assez facile de corriger une telle lacune parce que la R-D évolue lentement; nous décrivons plus loin comment les données ont été interpolées au besoin.

auteurs semble constituer un projet pilote qui n'a pas encore donné lieu à la production d'un rapport statistique annuel uniforme.

Les statistiques recueillies par l'UNESCO sur l'origine du financement de la R-D dans environ 200 pays représentent la série de données la plus complète sur la R-D entrant à l'échelle mondiale (UNESCO, 2010). Ces données montrent la part de la R-D intérieure financée de l'étranger pour un nombre beaucoup plus grand de pays que ce que l'on trouve dans les autres sources de renseignements, en principe pour chaque année entre 1996 et 2007. Bien entendu, tous les pays ne sont pas en mesure de présenter des données : 82 pays déclarent un certain niveau de R-D financée de l'étranger durant au moins une de ces années, un pays affirme n'avoir reçu aucun financement de l'étranger sur l'ensemble de la période, tandis que 104 pays n'ont présenté aucune donnée pour cette période (ou, dans la plupart des cas, peut-être aucune donnée sur la R-D). Le tableau 2 fait voir la R-D totale, la R-D financée de l'étranger et la R-D financée par le secteur des entreprises en 2005, pour tous les pays qui ont déclaré des dépenses de R-D supérieures à un milliard de dollars, ce qui représente plus de 99 p. 100 de la R-D qui se fait dans le monde<sup>5,6</sup>. La plupart des pays montrent une part de la R-D financée de l'étranger variant entre 5 et 15 p. 100, certains affichant une part un peu plus élevée (Ukraine, Grèce et Royaume-Uni); globalement, cette part s'établit à 5,8 p. 100 pour l'année 2005.

**Tableau 2 : R-D totale et R-D financée de l'extérieur pour les pays déclarant plus de 1 milliard de dollars de dépenses de R-D**

Pays	R-D totale Milliards de dollars de 2005 (PPA)	R-D financée de l'extérieur Milliards de dollars de 2005 (PPA)	Part financée de l'extérieur (%)	R-D du secteur des entreprises Milliards de dollars de 2005 (PPA)
Unis*	323,8530	27,1065	8,37	207,8410
Japon	126,2105	0,4381	0,35	6,0738
Chine*	109,9588	1,0184	1,27	73,7177
Allemagne	60,4835	2,2664	3,75	40,8716
France	38,1810	2,8745	7,53	19,8291
Royaume-Uni	32,1844	6,2024	19,27	13,5367
Inde	30,1648			4,7125
Canada	22,9354	2,1809	9,51	11,2110
Italie	17,7025	1,4092	7,96	7,0214
Russie	17,6578	1,3411	7,59	5,2980
Brésil	16,4858			7,9786
Espagne	13,1997	0,7582	5,74	6,1101
Australie	13,1448	0,3586	2,73	7,4529
Suède	9,9449	0,8075	8,12	6,3506
Pays-Bas	9,3032	1,0209	10,97	4,6205

<sup>5</sup> Toutes les données sur la R-D utilisées dans cette étude ont été converties en dollars É.-U. réels en utilisant l'indice de déflation du PIB de 2005 et l'indice de parité du pouvoir d'achat des Penn World Tables (Heston, Summers et Aten, 2009).

<sup>6</sup> À noter que les données sur les États-Unis entrant dans cette figure ne proviennent pas directement de l'UNESCO, parce que les États-Unis combinent la R-D financée de sources étrangères et la R-D financée par le secteur des entreprises. Il est probable que l'enquête RD-1 des États-Unis sur laquelle s'appuient ces chiffres ne tient pas compte du propriétaire véritable de l'exécutant de la R-D aux États-Unis. Cela pourrait constituer un problème pour d'autres pays (le Japon?), bien que les États-Unis constituent le cas le plus manifeste.

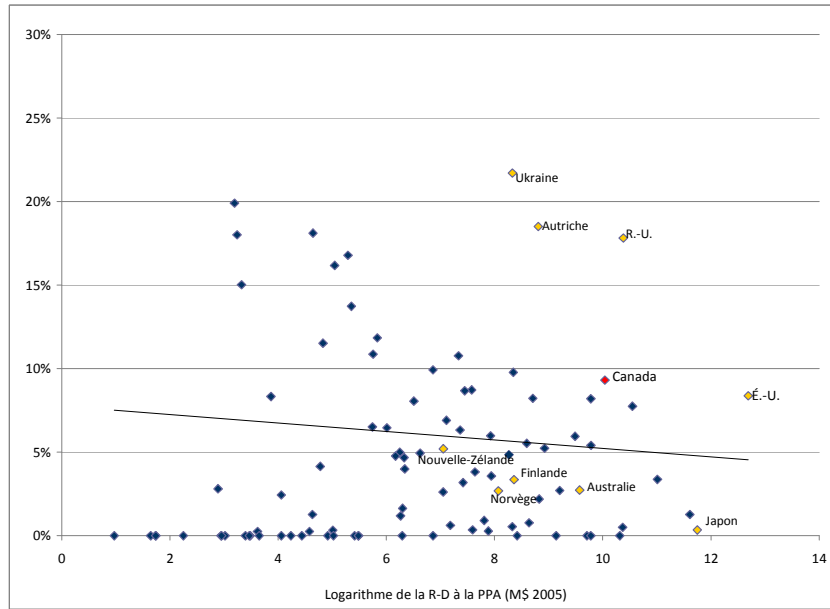
Pays	R-D totale	R-D financée de l'étranger	Part financée de l'étranger	R-D du secteur des entreprises
	Milliards de dollars de 2005 (PPA)	Milliards de dollars de 2005 (PPA)	(%)	Milliards de dollars de 2005 (PPA)
Suisse	7,5151	0,3930	5,23	5,2405
Israël	6,7889	0,2221	3,27	5,1208
Autriche	6,6725	1,1825	17,72	3,0478
Belgique	6,0499	0,7505	12,40	3,6106
Mexico	5,6507	0,0421	0,75	2,6268
Finlande	5,4149	0,3401	6,28	3,6203
Iran	4,5165			0,5505
Danemark	4,2732	0,4303	10,07	2,5437
Afrique du Sud	4,2158	0,5714	13,55	1,8494
Ukraine	4,1454	1,0106	24,38	1,3371
Turquie	4,1341	0,0325	0,79	1,7903
Singapour	3,8908	0,1699	4,37	2,2859
Norvège	3,1958	0,2567	8,03	1,4831
Rép. tchèque	2,8091	0,1111	3,96	1,5194
Pologne	2,7687	0,1590	5,74	0,9234
Argentine	2,4558	0,0207	0,84	0,7618
Malaisie	2,4347	0,0065	0,27	1,8915
Hong Kong	2,0787	0,0512	2,46	1,1015
Pakistan	1,9866	0,0069	0,35	
Irlande	1,9530	0,1685	8,63	1,1220
Chili	1,7211	0,1492	8,67	0,7892
Portugal	1,6661	0,0783	4,70	0,6042
Grèce	1,5780	0,2996	18,99	0,4902
Hongrie	1,5287	0,1631	10,67	0,6030
Thaïlande	1,3184	0,0242	1,84	0,6415
Bélarus	1,2265	0,0767	6,25	0,2603
Nouv.-Zélande	1,1565	0,0602	5,20	0,4748
<b>Total, 42 pr. pays</b>	<b>934,5554</b>	<b>54,5595</b>	<b>5,84</b>	<b>558,9148</b>
Autres pays	2,6659	0,2630	9,86	0,2949
Part des autres countries (%)	0,29	0,48		0,05

Source : UNESCO, Institut de statistique, 2010; statistiques des sciences et de la technologie; disponibles sur le site <http://stats.uis.unesco.org>. Les calculs de l'auteure sont fondés sur les Penn World Tables, version 6.3; les données sur la R-D ont été interpolées au besoin.

\* Tiré du tableau 14 de l'UNESCO; les chiffres de l'Institut de statistique étaient incomplets.

Afin de maximiser les données disponibles, la figure 2 montre, pour l'ensemble des pays, la moyenne de la part de la R-D financée de l'étranger sur la période 2004-2006 par rapport au logarithme du niveau de R-D en 2005. Comme on pouvait s'y attendre, on observe une relation très légèrement négative entre les deux variables, plus quelques observations extrêmes (Ouganda et Panama), où la plupart de dépenses de R-D proviennent de l'étranger. Le Canada figure dans le peloton de tête des pays ayant les coefficients de R-D les plus élevés – une plus faible part de financement étranger qu'au Royaume-Uni, mais à peu près identique à celle des États-Unis et de l'Irlande.

Figure 2 : Part de la R-D financée de l'étranger et niveau de R-D en 2005, par pays



L'OCDE présente des chiffres portant *à la fois* sur la R-D entrant et la R-D sortant (OCDE, 2005; Hatzichronoglou, 2007) provenant de leur base de données AFA. Cependant, comme le soulignent Hatzichronoglou (2007) et Wyckoff et Hatzichronoglou (2003), les données requises pour brosser un tableau réaliste de l'investissement transfrontière en général sont très difficiles à obtenir. Les données de l'OCDE s'appuient principalement sur les rapports des pays membres, qui sont assez précis pour ce qui est du comportement des entreprises à l'intérieur des frontières nationales, mais qui renferment rarement des renseignements sur les filiales étrangères des entreprises nationales, en partie pour des raisons juridiques. Ainsi, la plus grande partie de la croissance récente de la R-D transfrontière hors de l'OCDE ne peut être saisie par les données recueillies dans les pays de l'OCDE et, même dans ces pays, on peut s'interroger sur la fiabilité des données disponibles sur la propriété véritable.

Certains chiffres provenant de l'OCDE sont présentés aux tableaux 3 et 4. Le tableau 3a reproduit le tableau 1.3 publié dans OCDE (2008), qui semble être basé sur une combinaison de données déclarées sur la R-D entrant et sortant dans le secteur manufacturier. Les seuls pays qui déclarent des données sur la R-D sortant par pays de destination sont l'Italie, le Japon et les États-Unis. Par conséquent, ce tableau repose en partie sur les données relatives à la R-D entrant, disponibles uniquement pour le secteur manufacturier; les données présentées concernent l'année 2003. Les entreprises multinationales représentent plus des deux tiers du niveau de R-D observé dans le monde (CNUCED, 2005) et sont les principaux acteurs dans l'internationalisation de la R-D. Les entreprises d'Europe de l'Ouest affichent la probabilité la plus élevée d'établir leurs activités de R-D hors du pays d'origine, suivies de près par les entreprises nord-américaines puis celles du Japon. Une bonne partie de cette R-D prend la destination des

États-Unis. En tant que pays d'accueil de la R-D étrangère, le Canada arrive au 7<sup>e</sup> dans le monde (après les États-Unis, le Royaume-Uni, la Chine, la France, le Japon et l'Inde).

**Tableau 3a : Part des dépenses de R-D des filiales étrangères, par pays de destination, 2003 (en pourcentage)**

Destination	États-Unis	Pays d'origine				Royaume-Uni
		Japon	Allemagne	France		
É.-U.		<b>47</b>	<b>69</b>	<b>35</b>	<b>63</b>	
France	9	5	10		2	
R.-U.	18	9	5	16		
Japon	8		4	20	2	
Italie	4	2	3	2	2	
Belgique	2	3	2	4	2	
Pays-Bas	3	8	1	2	2	
Allemagne	19	5		18	11	
Suède	4	0	0	0	15	
Autre	<b>33</b>	19	2	1	1	

Source : OCDE, base de données AFA, janvier 2008.

Le tableau 3b provient également de la base de données AFA de l'OCDE; il montre la ventilation détaillée de la R-D sortant des trois pays qui déclarent des données utiles pour l'ensemble du secteur des entreprises (plutôt que pour le seul secteur manufacturier). Dans le cas du Japon et des États-Unis, des données sont disponibles à la fois pour 2003 et 2007, ce qui nous donne une idée de l'évolution de la stratégie de R-D des multinationales. Pour les deux pays, la R-D semble s'être déplacée légèrement hors des pays développés vers les pays en développement, et cela davantage pour le Japon que pour les États-Unis. Le montant de la R-D ainsi déplacé est probablement inférieur à la croissance de la R-D entre 2003 et 2007. Le tableau indique aussi que la part des activités de R-D des États-Unis qui s'en va au Canada a diminué sensiblement entre 2003 et 2007; cependant, en termes de dépenses réelles, les montants n'ont à peu près pas changé, passant de 2,58 à 2,57 milliards de dollars É.-U., de 2005.

**Tableau 3b : Part de la R-D totale des entreprises (en pourcentage)**

Destination	Pays d'origine					Part du PIB* (%)
	Italie, 2003	Japon, 2003	Japon, 2007	É.-U., 2003	É.-U., 2007	É.-U., 2007
États-Unis	9,9	49,1	50,4			
Canada	5,7			10,7	7,8	0,22
Australie et N.-Z.	0,0			1,9	3,2	0,12
Belgique	0,6			2,0	3,4	0,32
France	28,3	2,7	1,9	7,8	4,8	0,08
Allemagne	19,7	6,2	5,7	17,1	17,0	0,22
Irlande	1,0			2,6	4,3	0,83
Pays-Bas	1,2			2,3	2,1	0,12
Suède	0,5			6,1	4,4	0,49



Royaume-Uni	5,2	10,4	7,7	19,2	18,6	0,31
Autre Europe	26,0	17,1	11,8	8,3	11,3	0,04
Israël	0,0			3,0	2,7	0,53
Japon	0,0			7,2	5,7	0,05
Chine, incl. H. K.	0,1			3,5	3,5	0,01
Singapour	0,2			2,3	1,7	0,27
Inde	0,2			0,4	1,3	0,01
Autre Asie	0,5	10,9	16,1	4,1	4,6	0,03
Amérique latine	2,2			1,5	3,3	0,05
RdM, incl. Afrique	0,1	3,6	6,4		0,2	0,00
Total, OCDE+	98,1	85,5	77,5	88,2	85,5	0,08
Total, non-OCDE	3,3	14,5	22,5	11,7	14,5	0,02

Source : OCDE, base de données AFA, janvier 2008, données sur la R-D sortant.

OCDE + : pays de l'OCDE et reste de l'Europe.

\* Il s'agit de la part de la R-D externe dans le PIB du pays de destination.

La dernière colonne du tableau 3b donne une idée de l'importance relative des diverses régions pour la R-D du secteur des entreprises des États-Unis. Ces données montrent le flux entrant de R-D en provenance des États-Unis en proportion du PIB total. Le groupe de l'OCDE (qui comprend l'ensemble de l'Europe) a reçu des investissements en R-D à un taux quatre fois plus élevé que le groupe des pays non membres de l'OCDE, en tenant compte de la taille des économies en cause. Par ordre d'importance relative, les principaux bénéficiaires des flux de R-D sont l'Irlande, Israël, la Suède, la Belgique, le Royaume-Uni, Singapour, l'Allemagne et le Canada. Exprimée sous forme de part du PIB, la R-D externe du secteur des entreprises a diminué légèrement au Canada entre 2003 et 2007, passant de 0,25 à 0,22 p. 100, ce qui représente une baisse d'environ un dixième. Notons également que tant l'Inde que la Chine reçoit toujours très peu d'investissement de R-D en provenance des États-Unis par rapport à la taille de leur économie.

Le tableau 4 examine différemment les données, utilisant les mesures de la R-D entrant pour le secteur manufacturier qui proviennent de la base de données AFA pour 2005. À l'aide de ces données, il est possible de produire un tableau croisé relativement complet des flux, bien que celui-ci soit limité au secteur manufacturier. Le volet inférieur du tableau fait voir la part mondiale de la R-D transfrontière représentée par chaque cellule. Ainsi, les entreprises canadiennes ont effectué 0,8 p. 100 de toute la R-D transfrontière, tandis que des entreprises d'autres pays réalisent 5,3 p. 100 de la R-D transfrontière au Canada. La totalité de la R-D transfrontière se déroule entre la Triade et le Canada, sauf 9,4 p. 100. La figure 3, qui repose sur les parts mondiales de la R-D transfrontière présentées au tableau 4, donne une idée du « solde commercial » de la R-D. Elle montre que l'Europe et, dans une moindre mesure, les États-Unis sont des exportateurs nets de dépenses de R-D, tandis que le Canada, le Japon et le reste de l'Asie (y compris la Chine) sont des importateurs nets. L'Afrique, le Moyen-Orient et l'Amérique latine participent très peu à ces activités.

**Tableau 4 : Région d'origine et de destination de la R-D des entreprises multinationales, base de données AFA de l'OCDE**

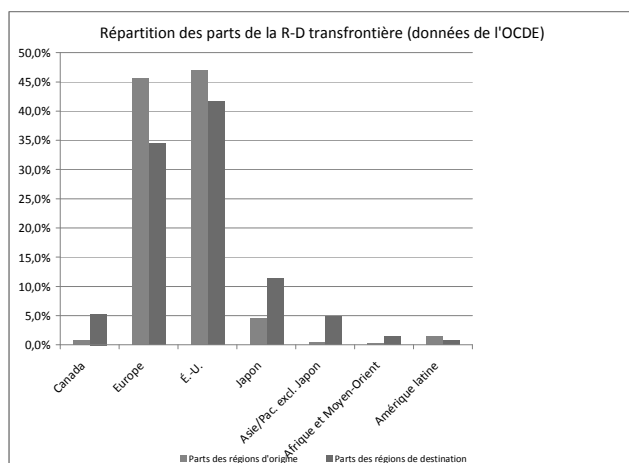
Région d'origine	R-D exécutée dans la région de destination (en millions de dollars de 2005, PPA)							
	Canada	Europe	É.-U.	Japon	Asie/Pac. excl. Japon	Afrique et Moyen-Orient	Amérique latine	Total
Canada	--	274	183	8	--	--	--	<b>465</b>
Europe	552	--	21457	4268	--	--	--	<b>26277</b>
É.-U.	2 433	18638	--	2308	2456	841	433	<b>27109</b>
Japon	93	915	1225	--	377	--	--	<b>2610</b>
Asie/Pac. excl. Japon	0	38	203	8	--	--	--	<b>249</b>
Afr. et Moyen-Orient	0	12	121	0	--	--	--	<b>133</b>
Amérique latine	0	0	826	25	--	--	--	<b>851</b>
<b>Total</b>	<b>3078</b>	<b>19877</b>	<b>24015</b>	<b>6617</b>	<b>2833</b>	<b>841</b>	<b>433</b>	<b>57694</b>
<i>Part de la R-D transfrontière (en pourcentage)</i>								
Canada		0,5	0,3	0,0				<b>0,8</b>
Europe	1,0		37,2	7,4				<b>45,5</b>
É.-U.	4,2	32,3		4,0	4,3	1,5	0,8	<b>47,0</b>
Japon	0,2	1,6	2,1		0,7			<b>4,5</b>
Asie/Pac. excl. Japon			0,1	0,4				<b>0,4</b>
Afr. et Moyen-Orient				0,2				<b>0,2</b>
Amérique latine				1,4				<b>1,4</b>
	<b>5,3</b>	<b>34,4</b>	<b>41,6</b>	<b>11,4</b>	<b>4,9</b>	<b>1,5</b>	<b>0,8</b>	

Les chiffres représentent la R-D manufacturière totale en 2005, selon la base de données AFA de l'OCDE. Lorsque des données manquaient en partie, les moyennes de 2004-2006 ont été utilisées dans la mesure du possible.

Cellules dénotées par « -- » : aucune donnée disponible pour le pays d'origine; dans certains cas, la valeur pourrait être nulle.

Source : OCDE, base de données AFA, janvier 2008, données sur la R-D sortant.

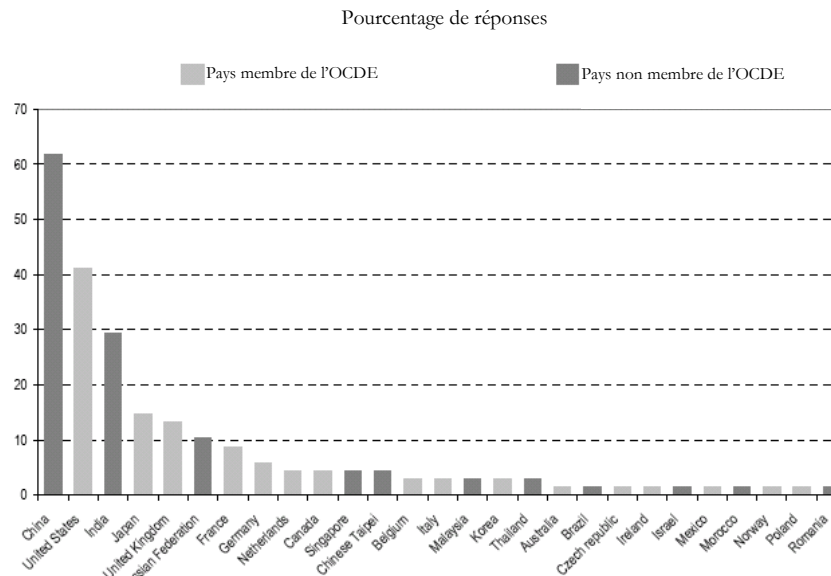
**Figure 3 : Parts de la R-D transfrontière en 2005**



Source : Base de données AFA de l'OCDE.

La figure 4 révèle à quel point les choses évoluent. Elle montre les résultats d'une enquête menée par la CNUCED en 2004 auprès des plus grands exécutants de R-D dans le monde. La figure indique les réponses à la question posée au sujet de la localisation future de la R-D de ces entreprises. Dans une proportion de 60 p. 100, les répondants ont indiqué la Chine, bien que seulement 35 p. 100 des entreprises possédaient déjà un laboratoire dans ce pays. Néanmoins, les États-Unis demeuraient une destination très prisée, suivis de l'Inde (où 20 p. 100 des entreprises possèdent actuellement un laboratoire). Très peu d'autres pays étaient mentionnés par plus de 10 p. 100 des répondants. Ainsi, la tendance favorisant la Chine comme pays de destination de la R-D (et, dans une moindre mesure, l'Inde) ressortent très clairement.

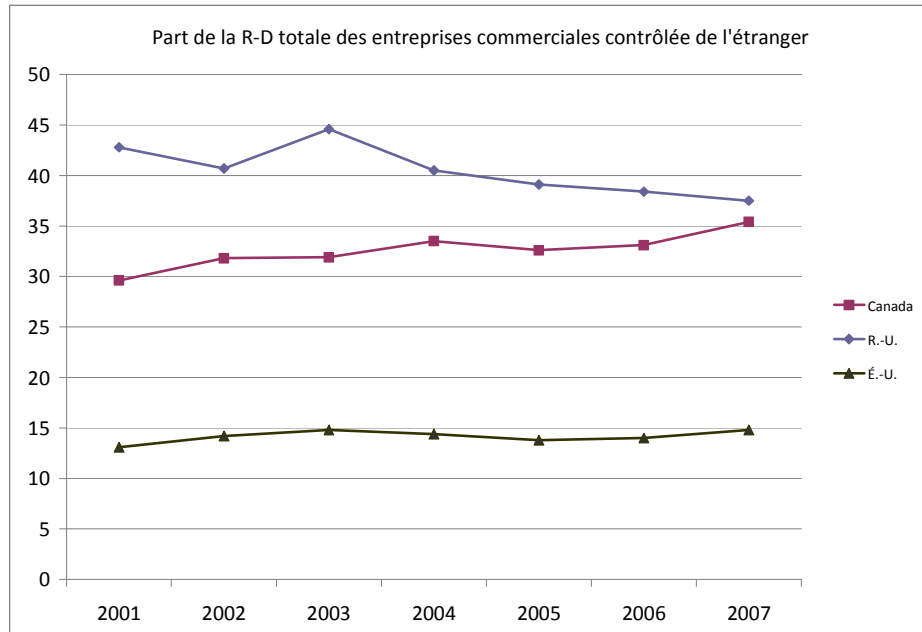
**Figure 4 : Emplacements les plus attrayants pour la R-D à l'étranger**



Source : CNUCED, 2005, dans OCDE 2006a.

La figure 5, tirée également de la base de données AFA de l'OCDE mais fondée sur des données de Statistique Canada, permet d'examiner de façon plus détaillée l'évolution de la R-D sous contrôle étranger en pourcentage de la R-D du secteur des entreprises au Canada. Aux fins de la comparaison, les données sur les États-Unis et le Royaume-Uni sont aussi présentées. Durant la période 2001-2007, la part de la R-D sous contrôle étranger au Royaume-Uni a diminué, passant d'environ 43 à 38 p. 100, tandis qu'au Canada elle a progressé de 30 à 35 p. 100. Aux États-Unis, cette part demeure relativement constante à 15 p. 100. Ainsi, ces données ne permettent pas d'affirmer résolument que la R-D s'éloigne du Canada. Le tableau 5 renferme une ventilation sectorielle de ces chiffres. Pour les produits chimiques, le matériel de transport et les machines de calcul, la part de la R-D sous contrôle étranger dépasse 60 p. 100 et met probablement en cause des entreprises américaines dans la plupart des cas.

Figure 5 : Parts de la R-D étrangère (en pourcentage)



Source : Base de données AFA de l'OCDE.

**Tableau 5 : R-D contrôlée de l'étranger au Canada, classification industrielle à deux chiffres**

	Part de la R-D contrôlée de l'étranger (%)		R-D contrôlée de l'étranger (millions de \$CAN)	
	2001	2007	2001	2007
CIT13				
Exploitation de mines et carrières	29,9	53,2	64	292
Aliments, boissons et tabac	28,7	29,3	27	49
Textiles, vêtements, cuir et chaussures	71,5		68	
Produits du bois et du papier, édition et impression	9,2	20,0	30	82
Ensemble des produits chimiques	71,0	57,8	833	942
Médicaments et produits médicaux	80,9		665	
Produits en caoutchouc et en plastique	25,8	21,2	20	24
Produits minéraux non métalliques	14,0		3	
Produits métalliques de base et produits fabriqués en métal	8,6	51,5	33	272
Machines et matériel non électriques	55,9	26,7	463	184
Machines et appareils n.c.a.	26,7	20,1	93	118
Machines de bureau, de calcul et de comptabilité	77,1	63,5	370	66
Machines et appareils électriques n.c.a.	58,3		178	
Matériel de radio, de télévision et de communication	9,0	9,1	363	132
Instruments médicaux, de précision et optiques	32,6		88	
Véhicules automobiles	60,8	63,8	216	308
Autre matériel de transport	57,2	56,6	559	572
Aéronefs et astronefs			545	
Meubles, recyclage et fabrication n.c.a.	18,0		14	
<b>Total, secteur manufacturier</b>	<b>32,2</b>	<b>37,5</b>	<b>2874</b>	<b>3095</b>
Électricité, gaz et approvisionnement en eau, construction	2,0		4	
Commerce, réparation, hôtels et restaurants	46,7		304	530
Finance, assurances, immobilier, activités commerciales	25,4	32,6	771	1491
Autres activités	10,5		87	
<b>Total, entreprises commerciales</b>	<b>29,6</b>	<b>35,4</b>	<b>4104</b>	<b>5622</b>

Source : Statistique Canada, données extraites des statistiques de l'OCDE le 12 octobre 2010.

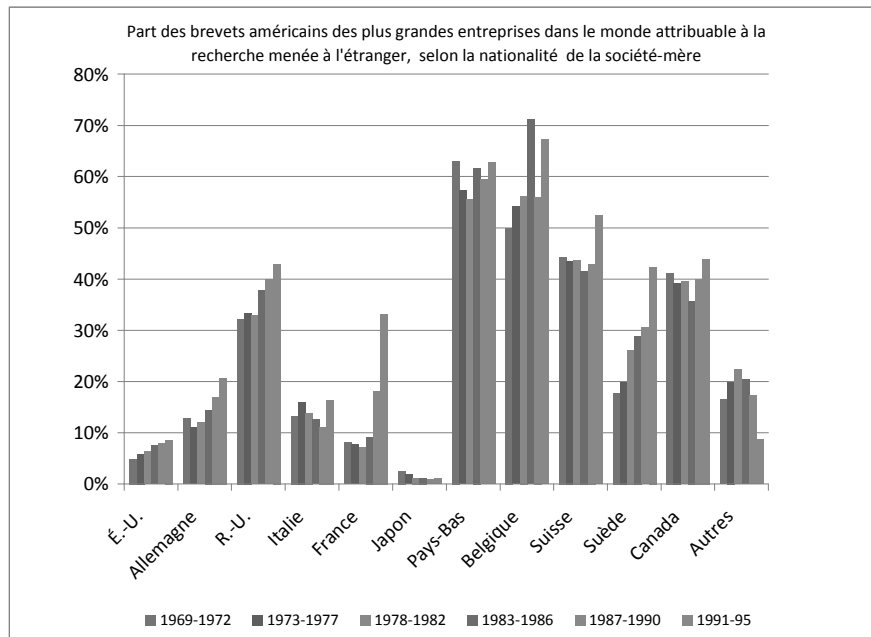
#### *L'utilisation des données sur les brevets*

Il y a une solution de rechange aux données sur la R-D qui permet de broser un tableau de l'activité transfrontière sur une plus longue période et celle-ci réside dans les données sur les brevets. Les demandes déposées auprès de la plupart des organismes responsables de l'examen des brevets dans le monde renferment des renseignements sur la provenance de l'inventeur et le nom de l'entreprise qui détient l'invention (le cas échéant). Ainsi, il est possible de connaître l'emplacement de l'activité inventive et celui du propriétaire des fruits de l'invention. Le travail pionnier de Cantwell et de ses

collaborateurs (Cantwell, 1989; Cantwell et Janne, 1997) est axé sur l'utilisation des données sur les brevets des États-Unis de cette manière.

La figure 6 présente un exemple des résultats obtenus par Cantwell et Janne; malheureusement, les données ne vont que jusqu'en 1995. Elles montrent des niveaux et des tendances similaires à ce que nous avons appris de l'examen des données sur la R-D et d'autres données, mais de façon un peu plus détaillée. Premièrement, les pays ou les entreprises de propriété étrangère qui ont une présence importante au chapitre des brevets sont des économies de petite taille orientées vers l'extérieur, comme les Pays-Bas, la Belgique et la Suisse, où la part étrangère est supérieure à 50 p. 100, suivis de près par deux pays où l'on observe une forte présence américaine parmi les exécutants de la R-D, soit le Canada et le Royaume-Uni. Deuxièmement, la plupart des pays font voir une augmentation significative de la présence étrangère durant la dernière période observée (1991-1995) et quelques-uns affichent une augmentation constante de 1970 à 1995 (États-Unis, Allemagne, Royaume-Uni et Suède).

**Figure 6 : Acquisition de brevets à l'échelle internationale**



Source : Cantwell et Janne, 1997.

Guellec et van Pottelsberghe (2001) utilisent des données de l'Office européen des brevets (OEB) et du US Patent and Trademark Office (USPTO) pour la période 1993-1995 afin d'examiner la part des brevets découlant d'inventions faites au pays détenue par des étrangers (SHIA) de même que la part des brevets résultant d'inventions survenues à l'étranger détenue par des intérêts nationaux (SHAI), exprimées sous forme de part de l'activité liée aux brevets au pays. Leurs chiffres montrent que des étrangers détiennent 24 p. 100 des brevets de l'OEB (21 p. 100 des brevets américains) dont la demande provenait du Canada, tandis que 15 p. 100 des brevets de l'OEB (18 p. 100 des brevets américains) détenus par des Canadiens sont liés à des inventions étrangères. Ces chiffres

semblent dans l'ensemble comparables à ceux sur la R-D présentés plus tôt. En utilisant une analyse transnationale, les auteurs constatent que le Canada est plus internationalisé au chapitre de l'activité liée aux brevets que la taille du pays et l'intensité de la R-D ne laissent présager, comme c'est le cas des États-Unis et du Royaume-Uni.

Récemment, Harhoff et Thoma (2010) ont publié une étude détaillée de la localisation de la R-D à partir l'activité liée aux brevets qui met à jour et étend considérablement la portée de l'étude de Cantwell et Janne. La première différence avec l'étude antérieure est que les auteurs ont consolidé environ 100 000 entités européennes en 1 500 groupes d'entreprises et ont ajouté 1 500 entreprises américaines. En outre, ils ont extrait de la base de données Patstat les demandes de brevets déposées auprès de l'OEBC et du PCT qui portent probablement sur les demandes de brevets les plus importantes et les plus précieuses provenant de partout dans le monde. Enfin, leurs données couvrent la période 1986-2008 et sont assez fiables jusqu'à 2005, ce qui leur permet d'examiner les tendances sur des périodes de 4 à 5 ans entre 1986 et 2005. En comparant le lieu de l'inventeur à l'origine d'une demande de brevet et celui de son titulaire éventuel (entreprise), les auteurs ont pu établir dans quelle mesure l'activité inventive se déroule hors du pays d'origine de l'entreprise.

La caractéristique inédite de leurs travaux est qu'en régressant les dépenses de R-D de l'entreprise sur le nombre d'inventeurs à chaque endroit, en incluant le pays, l'année, le secteur et des variables nominales pays-année (pour neutraliser l'effet des changements dans les prix relatifs, la composition variable des dépenses de R-D entre les secteurs et les pays, etc.), les auteurs ont obtenu un tableau du prix relatif de la main-d'œuvre liée à la R-D dans chaque pays. Il semblerait que les inventeurs aux États-Unis et au Canada soient les plus coûteux, bien que l'interprétation des résultats commande certaines réserves. Cependant, les auteurs n'ont pas désagrégé ces chiffres au niveau des pays, ce qui signifie que les résultats sont probablement dominés par l'influence des États-Unis.

**Tableau 6 : Part des inventions de propriété étrangère dans le monde attribuable à des inventeurs canadiens (en pourcentage)**

	1986-1990	1991-1995	1996-2000	2001-2006
Suisse	0,5	0,4	0,7	0,7
Allemagne	0,3	0,6	0,8	0,9
France	1,1	1,3	1,6	2,0
Grande-Bretagne	0,6	0,9	1,4	1,5
Italie	0,6	0,6	0,9	0,7
Pays-Bas	0,3	0,3	0,4	0,3
Autre UE	0,5	0,3	0,8	0,8
Suède	0,5	1,0	1,7	1,5
É.-U.	0,9	1,0	1,3	1,3

Source : Harhoff et Thoma, 2010.

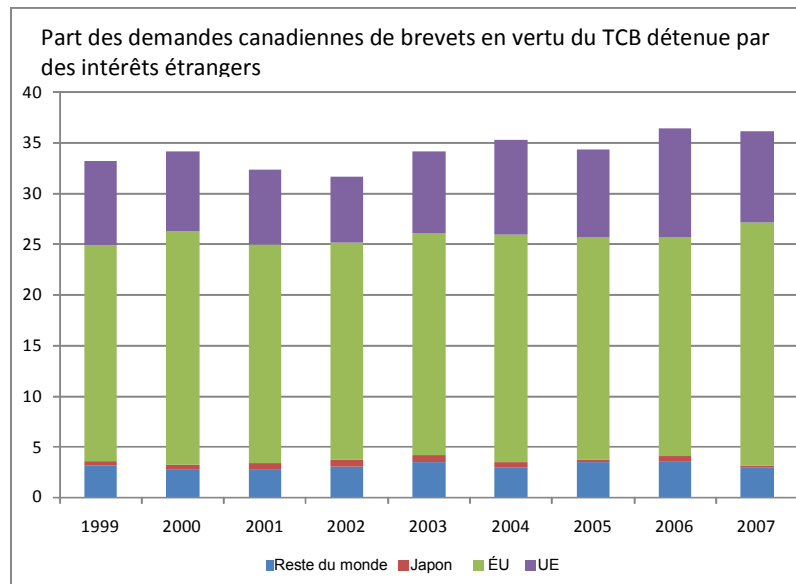
Principaux exécutants de la R-D aux États-Unis et en Europe seulement.

Les données brutes présentées dans Harhoff et Thoma (2010) montrent que les entreprises canadiennes ont déplacé une partie de leurs activités de R-D vers l'étranger entre 1986 et 1990 et après 2000, principalement vers l'Allemagne, les États-Unis et des pays en développement comme la Chine et l'Inde. Pour les entreprises ayant déposé des demandes de brevets en provenance des États-Unis et des pays européens qui ont des budgets de R-D élevés, la part des inventeurs canadiens n'a pas changé beaucoup entre 1986 et 2006, bien que les inventions canadiennes appartenant à des entreprises dont le

siège se trouve en France, en Allemagne, au Royaume-Uni et en Suède aient augmenté en proportion de l'activité inventive de ces entreprises (tableau 6). Ces chiffres ne permettent pas d'affirmer que le Canada a perdu beaucoup de terrain dans la concurrence visant à attirer la R-D à l'échelle mondiale.

Une autre façon d'examiner cette question à l'aide des données sur les brevets est de se demander quelle part des brevets obtenus par des inventeurs établis au Canada est détenue par des entreprises étrangères. L'OCDE (2010) présente de telles données dans le cadre du projet Patstat. La figure 7 montre les tendances de la part des demandes de brevets canadiens en vertu du Traité de coopération en matière de brevets (PCT) détenue par des étrangers aux États-Unis, en Union européenne, au Japon et dans le reste du monde entre 1999 et 2007. Les parts sont presque toutes constantes durant cette période, avec une légère augmentation de la part des brevets détenue par les États-Unis. La figure 8, qui est fondée sur les brevets délivrés par l'USPTO, confirme la faible tendance vers la propriété américaine des brevets originaire du Canada. Ces chiffres incitent à penser qu'il y a eu augmentation de l'investissement américain en innovation au Canada par rapport à l'investissement national. Cependant, les données sur les brevets délivrés aux États-Unis sont fortement biaisées à la baisse après 2003, en raison du délai survenant entre le dépôt de la demande et la délivrance d'un brevet, de sorte que l'explication probable de ce résultat est que les demandeurs de brevets aux États-Unis attendent moins longtemps, en moyenne, entre le dépôt de la demande et la délivrance du brevet que les demandeurs d'autres pays en raison de leur proximité du US Patent Office et de leur familiarité avec le mode de fonctionnement de cet organisme.

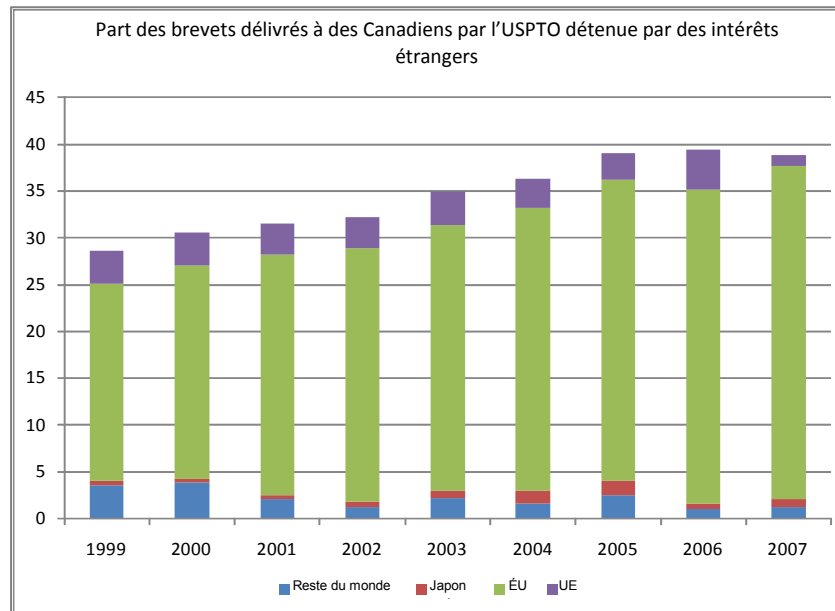
**Figure 7 : Acquisition de brevets par des étrangers au Canada (demandes de brevets en vertu du TCB)**



Source : [http://stats.oecd.org/Index.aspx?DatasetCode=PATS\\_COOP](http://stats.oecd.org/Index.aspx?DatasetCode=PATS_COOP)



**Figure 8 : Acquisition de brevets par des étrangers au Canada (brevets délivrés aux États-Unis)**



Source : [http://stats.OCDE.org/Index.aspx?DonnéesetCode=PATS\\_COOP](http://stats.OCDE.org/Index.aspx?DonnéesetCode=PATS_COOP).

Un examen plus détaillé des données sur les brevets peut révéler autre chose. Ainsi, di Minin et Palmberg (2007) ont examiné les demandes de brevets au pays et à l'étranger de quatre entreprises multinationales du secteur de la téléphonie sans fil (Ericsson, Motorola, Nokia et Qualcomm) et ils ont constaté que les brevets clés détenus par ces entreprises ont une plus grande probabilité que les autres brevets de provenir du pays où se trouve le siège de l'entreprise. Les brevets clés sont ceux définis par l'Institut européen des normes de télécommunications) comme étant essentiels à une norme de télécommunication; ces entreprises détenaient 553 brevets de ce genre sur un total de 834. Les auteurs affirment que la localisation des brevets clés s'explique par l'inertie inhérente à l'organisation de la R-D dans une entreprise et par la probabilité plus grande que la R-D de nature stratégique se déroule dans le pays d'origine de l'entreprise.

### Les déterminants de la localisation de la R-D

La décision relative à la localisation de la R-D est le résultat d'un processus décisionnel complexe qui fait intervenir un certain nombre de facteurs. La première chose à signaler est que l'établissement d'un laboratoire de R-D à un nouvel endroit s'accompagne rarement de la fermeture d'un autre laboratoire ailleurs. Autrement dit, la décision d'établir une installation de R-D dans un pays étranger est habituellement prise en tandem avec la décision d'élargir ou de réorienter un programme de R-D. Il est généralement beaucoup trop coûteux en termes de perte de capital humain de fermer un laboratoire à un endroit et de déplacer le personnel et le matériel vers un autre endroit éloigné. Selon une enquête menée auprès d'entreprises américaines par Thursby et Thursby (2006), plus de 75 p. 100 des répondants affirmaient que les installations de R-D

qu'ils envisageaient d'établir dans une nouvelle région correspondaient à une expansion de leurs activités. L'emploi par certains auteurs du terme « mobile » dans le contexte de la R-D est donc quelque peu hyperbolique. Le fait que la plus grande partie des changements observés dans l'investissement en R-D à l'étranger soit liée à une expansion des programmes de R-D signifie que la répartition des dépenses de R-D dans le monde évoluera lentement. Les chiffres présentés au tableau 3b corroborent cette conclusion.

Lorsqu'une entreprise envisage d'établir une partie ou l'ensemble de ses activités de R-D à l'extérieur de son pays d'origine, elle tient compte des coûts et des avantages du maintien de ses activités au pays par rapport à un déplacement éventuel. Ces coûts et avantages peuvent prendre diverses formes, financières et non financières, et nous les passons en revue dans cette section de l'étude.

Les raisons qui sous-tendent la localisation de la R-D dans un pays étranger varient considérablement selon le niveau relatif de développement (technologique et économique) du pays investisseur et du pays d'accueil. En choisissant parmi différents pays en développement, des facteurs tels que la taille du marché local, la réglementation et le coût de la main-d'œuvre locale, la disponibilité d'au moins une partie de l'expertise scientifique et technique pertinente, ainsi que d'autres règlements locaux comme ceux liés à l'application des lois sur la propriété intellectuelle (PI) et la sécurité des droits de propriété peuvent intervenir. La recherche passée a révélé que les entreprises implantaient des activités de R-D dans des pays moins développés principalement à cause de la nécessité d'appuyer leurs activités de vente et de production dans ces pays. Ces activités de R-D servent à adapter l'innovation au niveau des procédés aux conditions locales et à personnaliser les produits en fonction de la demande locale. À titre d'exemple, voir Håkanson et Nobel (1993a), qui utilisent des données d'enquête et une analyse factorielle pour arriver à la conclusion que, parmi les 20 plus importantes multinationales suédoises, 37 p. 100 des emplois de R-D à l'étranger en 1987 s'expliquait par des raisons de soutien de la production locale et de proximité du marché. Seulement 8 p. 100 de ces emplois étaient motivés par le désir d'accéder à la R-D étrangère, tandis que jusqu'à 34 p. 100 de ces emplois étaient localisés à l'étranger pour des raisons que les auteurs placent sous l'enseigne « politique ». Cependant, un examen plus attentif de la composition de ce dernier facteur révèle qu'il englobe des avantages tels qu'un coût moins élevé pour la main-d'œuvre affectée à la R-D et des subventions à la R-D, outre les facteurs purement politiques.

Odagiri et Yasuda (1996) examinent les activités de R-D à l'étranger des entreprises japonaises durant les années 1980 et obtiennent des résultats similaires. Le soutien de la commercialisation locale est un motif important, notamment en Asie, tandis que l'accès à des connaissances technologiques de pointe et à des ressources en R-D semble être une raison plus importante pour expliquer l'investissement en R-D aux États-Unis et en Europe. En gardant à l'esprit que ces résultats ont trait aux années 1980, on peut tout de même noter qu'ils sont conformes à la vision traditionnelle selon laquelle l'investissement en R-D des entreprises multinationales dans les économies en développement est lié à l'exploitation de la technologie, alors que dans les économies développées il est plutôt dicté par des motifs d'exploration (enrichissement technologique). Ito et Wakasugi (2007) réexaminent cette question à l'aide de données portant sur des multinationales japonaises vers la fin des années 1990 et constatent que ces entreprises ont une plus grande probabilité d'établir des laboratoires autonomes de R-D à l'étranger si elles sont plus enclines à faire de la R-D en général, et qu'elles établissent ces laboratoires dans des pays où elles ont accès à un abondant capital humain lié à la R-D (pays développés). Les auteurs

constatent aussi que la rigueur de la réglementation sur la propriété intellectuelle dans le pays d'accueil a une influence positive importante sur le choix de l'emplacement.

Au moment d'implanter des activités de R-D dans une économie ayant atteint le même niveau de développement ou un niveau supérieur, plusieurs facteurs énumérés pour les pays en développement interviennent aussi, comme on peut s'y attendre. Cependant, en plus de ces facteurs, du fait qu'il est plus coûteux d'exploiter des laboratoires de R-D dans plusieurs pays, l'emplacement doit aussi offrir des caractéristiques qui ne se trouvent pas facilement dans le pays d'origine. Parmi celles-ci, il y a la qualité et la spécialisation des universités et des établissements de recherche (la base de connaissances disponible) et l'accès à un bon contingent de scientifiques et d'ingénieurs. Pearce (1999) et Pearce et Papanastassiou (1999) font état d'une enquête menée en 1992-1994 auprès de laboratoires de R-D d'entreprises multinationales étrangères au Royaume-Uni. Les répondants ont mentionné le développement d'un nouveau produit un peu moins souvent que l'adaptation aux conditions du marché local comme activité principale, mais lorsqu'ils faisaient état du développement d'un produit, ce facteur arrivait au premier rang. Autrement dit, une importante minorité de ces laboratoires (34 p. 100) étaient axés vers la R-D nouvelle, plutôt que sur des activités d'adaptation.

Le choix de la localisation peut également dépendre de l'accès à des marchés clés où la diffusion des innovations peut se faire plus facilement et où la clientèle est plus à même de contribuer à l'amélioration d'un produit donné. Ces considérations sont tout particulièrement importantes dans les technologies de réseau, par exemple les innovations associées au Web et le matériel de télécommunication destiné aux utilisateurs finals et pourraient expliquer le nombre plus élevé de laboratoires de R-D étrangers aux États-Unis.

Du point de vue financier, les entreprises sont sensibles au traitement fiscal de leurs dépenses de R-D. Le pays offre-t-il un crédit d'impôt à la R-D et l'entreprise peut-elle se prévaloir de ce crédit même si elle n'a pas encore de revenu imposable? La pertinence de ces éléments a été démontrée par Bloom et coll. (2002) qui ont examiné un panel de 9 pays de l'OCDE sur la période 1979-1997. Ils observent une élasticité-prix de la fiscalité de la R-D à court terme par rapport à son coût de 0,1 et une élasticité à long terme égale à l'unité, ce qui incite à penser que chaque dollar économisé par l'entreprise en coûts de R-D sera dépensé éventuellement pour accroître les activités de R-D dans le pays, mais non dans l'immédiat<sup>7</sup>. Une seconde caractéristique connexe qui peut jouer un rôle est le traitement fiscal des redevances de technologie rapatriées dans le pays d'origine. Hines (1993, 1994) observe que les entreprises ont déplacé des activités de R-D vers un autre pays lorsque le pays d'origine imposait ces redevances à un taux plus élevé. Autrement dit, la R-D dans le pays d'accueil se substituait jusqu'à un certain point à la R-D effectuée dans le pays d'origine. Cependant, mentionnons que Thursby et Thursby (2006) ont observé que, dans l'ensemble, les impôts venaient très loin sur la liste des éléments pris en considération au moment d'établir une nouvelle installation de R-D à l'étranger.

Une seconde considération financière pourrait être le traitement national des crédits d'impôt et des subventions – ces mesures sont-elles accessibles aux entreprises étrangères ou seulement aux entreprises nationales? La plupart des pays semblent appliquer le traitement national aux crédits d'impôt à la R-D, permettant ainsi aux filiales nationales d'entreprises étrangères d'y avoir accès (KPMG, 1995). Les exceptions à cet égard sont le Canada, qui rembourse le crédit aux entreprises qui ne paient pas d'impôt seulement s'il s'agit d'entreprises nationales détenues par des intérêts privés, et l'Australie où le crédit

<sup>7</sup> Voir Hall et van Reenen (2000) qui renferme un survol de ces types d'estimations.

d'impôt à la R-D n'est pas accessible aux filiales d'entreprises étrangères établies dans le pays (Bell, 1995). Il y a aussi des dispositions spéciales qui visent à réduire temporairement le taux d'imposition applicable aux travailleurs étrangers affectés à la R-D ou aux travailleurs de la connaissance qu'offrent certains pays, comme le Danemark, la Belgique et les Pays-Bas. Récemment, la Belgique et les Pays-Bas ont instauré un traitement fiscal réduit sur le revenu attribuable aux brevets, tandis que le Royaume-Uni projet envisage de le faire en 2013<sup>8</sup>. Cependant, à l'exception de Bloom et coll. (2002), presque aucune des nombreuses études portant sur le choix de la localisation de la R-D ne renferme de renseignements sur le traitement fiscal de la R-D, de sorte que nous ne pouvons dire avec certitude dans quelle mesure les entreprises sont sensibles à ces stimulants.

Dans certaines enquêtes menées auprès d'entreprises multinationales, on a demandé aux répondants de classer par ordre d'importance divers facteurs qui interviennent dans la localisation de leurs activités de R-D à l'étranger (Hakanson et Nobel, 1993; Florida, 1997; Kuemmerle 1999; Pearce et Papanastassiou 1999; Edler et coll., 2002). Malheureusement, les questions posées et les catégories utilisées sont rarement les mêmes d'une enquête à l'autre, de sorte qu'il est difficile de faire des comparaisons; on peut néanmoins brosser un tableau général de la démarche suivie par les entreprises à partir des résultats de ces enquêtes. L'une des enquêtes les plus révélatrices (précédemment mentionnée) est celle, menée au printemps et à l'automne de 2005 par Thursby et Thursby (2006) pour les U.S. National Academies. Les auteurs ont interrogé des hauts dirigeants responsables de la R-D dans plus de 200 entreprises multinationales, dont la plupart avaient leur siège social aux États-Unis ou en Europe de l'Ouest<sup>9</sup>. Les répondants ont classé les déterminants du choix de la localisation de la R-D dans l'ordre suivant :

1. proximité de personnel hautement de R-D hautement qualifié;
2. proximité des la clientèle;
3. collaboration en recherche avec d'autres entreprises;
4. proximité des universités;
5. présence d'activités de recherche parrainées par des universités ou d'autres organismes de recherche;
6. recherches sur Internet pour trouver des solutions à des problèmes techniques;
7. proximité de concurrents.

Il n'y avait pas un écart très significatif entre les entreprises américaines et celles d'Europe de l'Ouest dans ces classements, sauf que les entreprises ouest-européennes accordaient à la proximité aux universités un rang un peu plus élevé, ce qui pourrait traduire une légère différence dans la composition industrielle des entreprises (les entreprises d'Europe de l'Ouest ont une plus grande probabilité d'appartenir aux secteurs de la chimie ou des produits pharmaceutiques).

La seconde partie de l'enquête portait sur la localisation de l'une des installations de R-D les plus importantes projetée ou récemment réalisée par l'entreprise en faisant une

---

<sup>8</sup> Il n'est pas clair dans quelle mesure la R-D se déplacera outre-frontière par suite d'une baisse du taux d'imposition des sociétés sur le revenu attribuable aux brevets. En fait, les entreprises jouissent d'une flexibilité considérable quant au choix de l'endroit où les revenus seront accumulés et à leur attribution à la propriété d'un brevet, de sorte que cet instrument fiscal semble peu susceptible d'engendrer d'importants mouvements dans les budgets de R-D.

<sup>9</sup> 44 p. 100 avaient leur siège social aux États-Unis, 49 p. 100 en Europe de l'Ouest et 7 p. 100 ailleurs dans le monde.

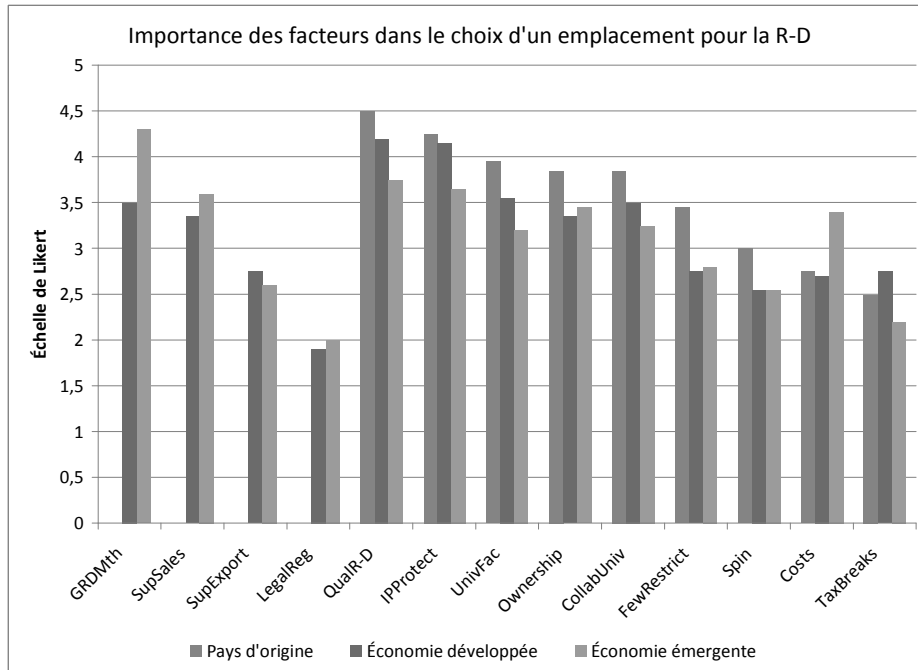
distinction entre celles implantées dans les pays développés et celles implantées dans des économies émergentes. Le tableau 7 et la figure 9 résument leurs résultats. Pour ce qui est de la localisation dans le pays d'origine et dans d'autres pays développés, l'accès à des scientifiques et des ingénieurs, tant employés qu'universitaires, et la protection de la propriété intellectuelle étaient clairement des facteurs importants. Bien que ces facteurs aient joué dans le choix de la localisation dans une économie émergente, les coûts de la R-D et la taille et la croissance prévue du marché étaient dans ce cas des facteurs plus importants. Il est à noter que les concessions fiscales, les subventions et l'absence d'obligations juridiques figuraient parmi les facteurs les moins importants dans le choix d'un emplacement, quel que soit le niveau de développement du pays.

**Tableau 7 : Facteurs jugés importants au moment de choisir l'emplacement d'un établissement de R-D**

<i>Facteurs</i>	<i>Nom</i>	<i>Pays d'origine</i>	<i>Économie développée</i>	<i>Économie émergente</i>
Le pays a un potentiel de croissance élevé	GRDMth	s.o.	3,5	4,3
L'établissement de R-D a été implanté pour appuyer les ventes auprès de clients étrangers	SupSales	s.o.	3,35	3,6
L'établissement de R-D a été implanté pour appuyer la production en vue de l'exportation	SupExport	s.o.	2,75	2,6
L'établissement d'un centre de R-D était une exigence réglementaire ou légale pour avoir accès au marché local	LegalReg	s.o.	1,9	2
Il y a du personnel de R-D hautement qualifié	QualR-D	4,5	4,2	3,75
Le pays offre une bonne protection de la PI	IPProtect	4,25	4,15	3,65
Il y a des professeurs d'université possédant une expertise scientifique ou technique particulière	UnivFac	3,95	3,55	3,2
Il est facile de négocier la propriété de la PI à partir d'une relation de recherche	Ownership	3,85	3,35	3,45
Il est facile de collaborer avec les universités	CollabUniv	3,85	3,5	3,25
Il y a peu de restrictions au niveau de la réglementation et/ou de la recherche dans ce pays	FewRestrict	3,45	2,75	2,8
Le contexte culturel et réglementaire est propice à la création de nouvelles entreprises	Spin	3	2,55	2,55
À l'exclusion des concessions fiscales et de l'aide gouvernementale directe, les coûts de la R-D sont bas	Costs	2,75	2,7	3,4
On nous a offert des concessions fiscales et/ou une aide gouvernementale directe	TaxBreaks	2,5	2,75	2,2

Source : Thursby et Thursby, 2006, p. 21-28.

Figure 9 : Choix d'un emplacement pour la R-D



Source : Thursby et Thursby, 2006.

Depuis le début des années 1990, lorsque des données plus abondantes et de meilleure qualité sont devenues disponibles, plusieurs études empiriques ont été consacrées aux décisions en matière de localisation de la R-D. Un synopsis de ces études est présenté au tableau 6, qui montre la période couverte, le niveau et le type d'analyse, les pays en cause, ainsi que les facteurs qui sont ressortis comme étant les déterminants les plus importants. Ce tableau permet de voir clairement que les études sont souvent très peu comparables à cause de leurs différences au niveau des unités d'observation et des variables étudiées. Cependant, plusieurs études parviennent à des conclusions similaires, de sorte qu'il est possible de tirer quelques conclusions générales à partir de ce corpus de travail.

Le premier aspect sous lequel varient ces études est la nature des données employées : quelques-unes s'appuient sur une enquête spécialement menée aux fins de l'étude (Hakanson et Nobel, 1993; Florida, 1997; Edler et coll., 2002; Thursby et Thursby, 2006), tandis que d'autres font appel à des données sur la R-D recueillies par l'OCDE, l'agence statistique du Japon ou le U.S. Bureau of Economic Analysis. Dans certains cas, les auteurs ont eu accès à des données au niveau de l'entreprise, tandis que d'autres ont utilisé des données au niveau de l'industrie ou du pays (Kumar, 1996, 2001; Jones et Teegeen, 2003; Hegde et Hicks, 2008; Erken et Kleijn, 2010). Étant donné que les données sur les brevets sont publiquement disponibles au niveau de l'entreprise et de l'emplacement (contrairement aux données sur la R-D), un certain nombre d'études ont fait appel à ces données pour analyser les décisions en matière de localisation de l'activité innovatrice (Patel et Vega, 1999; Guellec et van Pottelsberghe, 2001; Le Bas et Sierra, 2002; Cantwell et Piscitello, 2002; Criscuolo et coll., 2005).

La seconde source de différence est que certaines études sont axées sur le choix du pays d'accueil une fois la décision prise de faire de la R-D à l'étranger (Kumar 1996, 2001; Cantwell et Piscitello, 2002; Belderbos et coll., 2008; Hegde et Hicks, 2008; Shimizutani et Todo, 2008; Schmiele, 2009; Dachs et Pyka, 2010; Erken et Kleijn, 2010), alors que d'autres étudient uniquement la décision de faire de la R-D hors du pays d'origine (Edler et coll., 2002; von Zedtwitz et Gassmann, 2002; Belderbos et coll., 2009). Les pays d'origine considérés vont du niveau individuel (États-Unis, Japon, Suède) à la Triade, à l'OCDE ou plus. Ainsi, la source de variabilité dans l'examen du choix d'un emplacement peut être la différence entre les pays de destination, la différence entre les pays d'origine ou les deux à la fois. La seule étude qui englobe plusieurs pays d'origine et de destination celle portant sur les citations de brevets, de Criscuolo et coll. (2005).

Que révèlent ces études? Patel et Vega (1999) proposent une taxonomie utile fondée sur l'avantage technique révélé, tel que démontré dans les brevets, afin de classer les stratégies adoptées par les entreprises qui décident d'implanter des activités de R-D dans un autre pays. Il y a quatre stratégies selon que l'entreprise possède un avantage technique révélé (ATR) dans son pays d'origine et/ou le pays d'accueil: 1) la recherche d'une technologie (le pays d'accueil possède des atouts dans le domaine et l'entreprise est faible); 2) l'exploitation d'une technologie du pays d'origine (le pays d'accueil est faible dans ce domaine et l'entreprise est forte); et 3) l'enrichissement d'une technologie du pays d'origine (le pays d'accueil et l'entreprise sont tous les deux forts dans ce domaine); 4) la recherche de marché (motif autre que technologique, l'entreprise et le pays sont faibles dans le domaine en question). Ces auteurs, ainsi que LeBas et Sierra (2002), constatent que les stratégies 2 et 3 sont, de loin, les plus fréquentes, ce qui signifie essentiellement que les entreprises qui possèdent un ATR dans une technologie dans leur pays d'origine auront tendance à localiser la R-D dans d'autres pays, peu importe que ces pays possèdent un avantage particulier dans cette technologie. L'exploitation d'une technologie du pays d'origine peut être considérée comme une stratégie dictée par la demande au sens où l'entreprise fait de la R-D à un endroit qui a besoin de cette technologie, tandis que la stratégie d'enrichissement d'une technologie du pays d'origine est dictée davantage par le besoin d'acquérir des connaissances auprès de producteurs de technologies connexes, ce qui veut dire que cette stratégie est motivée par l'offre.

Les résultats empiriques des diverses études corroborent manifestement cette vision : les variables qui influent le plus sur les choix en matière de localisation sont invariablement la taille du marché, l'intensité de la R-D dans le pays d'accueil, la disponibilité de travailleurs techniques et scolarisés, ainsi que la présence de clients importants. Les ventes des filiales étrangères concernées sont aussi un bon prédicteur des activités de R-D lorsqu'il est possible de les inclure (lorsque la variabilité entre les entreprises se situe entre les entreprises ou les pays d'accueil). Ainsi, les considérations relatives à la demande (le marché disponible et le besoin de soutenir les ventes locales) et à l'accès à la R-D et à du personnel de R-D sont des considérations dominantes, comme il ressort des travaux de Thursby et Thursby (2006). Il est à noter par ailleurs que les coûts de la R-D (habituellement mesurés par la rémunération du personnel affecté à la R-D) entrent rarement dans les régressions de façon significative et ils arborent parfois le mauvais signe. En outre, tel que mentionné précédemment, peu d'études envisagent les coûts de la fiscalité liée à la R-D comme un facteur influant sur les décisions en matière de localisation.

Quelques études ont pu examiner séparément la recherche et le développement. Von Zedtwitz et Gassman (2002) ont agrégé la R-D étrangère pour 81 multinationales de pays de l'OCDE en déplaçant la recherche et le développement. Les auteurs constatent que

la recherche dépend de la présence d'universités et de centres d'innovation, de l'accès à du personnel de R-D et de la disponibilité de subventions, tandis que le développement est davantage associé au soutien des ventes, à la présence de clients importants et aux coûts. Ainsi, une distinction claire est faite ici entre l'opportunité technologique, qui détermine le choix de la localisation des activités de recherche, et la demande, qui stimule le développement. En revanche, Shimizutani et Todo (2008) ont examiné 12 000 filiales de multinationales japonaises et constaté que les ventes étrangères et la taille du marché déterminaient à la fois la recherche et le développement, tandis que l'intensité de la R-D étrangère avait pour effet d'attirer la recherche et que l'intensité de la R-D dans le pays d'origine rendait plus probable l'établissement éventuel d'activités de développement à l'étranger. Ainsi, dans ce cas, bien que la R-D étrangère ait pour effet d'attirer les activités de recherche, les facteurs liés à la demande ont une influence sur les deux types de R-D.

### **Retombées internationales de la R-D**

La R-D effectuée hors du pays où se trouve le siège d'une entreprise à la fois engendre des retombées liées au savoir et profite de ces retombées. Premièrement, les connaissances engendrées par cette R-D se répercuteront vraisemblablement sur d'autres entreprises locales. Cela est notamment le cas lorsque l'entreprise qui investit provient d'un pays voisin et que les entreprises locales sont en retard technologiquement, mais pas trop. Autrement dit, une certaine capacité d'absorption locale est nécessaire. Deuxièmement, la principale raison qui explique pourquoi les entreprises choisissent d'établir des activités de R-D à un endroit donné est qu'elles souhaitent profiter de connaissances locales spécialisées prenant la forme d'une base scientifique particulière, d'activités de recherche universitaire témoignant d'une certaine capacité dans un domaine, ou même de concurrents locaux auprès desquels l'entreprise pourrait acquérir des connaissances. La présente section évalue les données empiriques sur la présence de retombées internationales de la R-D, c'est-à-dire des retombées de la R-D réalisée dans un pays sur la productivité dans un autre pays, en faisant l'hypothèse que l'un des canaux par lesquels se manifestent ces retombées est la présence d'activités de R-D étrangère dans le pays d'accueil.

Conceptuellement, il est utile de faire une distinction entre deux types de retombées : les retombées sous forme de rentes et les retombées de la connaissance (Griliches, 1992). Le premier type est présent lorsqu'une entreprise ou un consommateur achète des biens ou des services qui intègrent de la R-D à des prix qui ne traduisent pas leur valeur pour l'utilisateur à cause d'une discrimination imparfaite au niveau des prix imputable à une asymétrie d'information et à des coûts de transaction, à une appropriabilité imparfaite et à l'imitation, ou encore à une erreur de mesure de la valeur réelle de la transaction en raison de l'absence de prix hédonistes. Plus les marchés sont concurrentiels, moins les entreprises sont en mesure de s'approprier les avantages de leur R-D et plus il y aura de retombées monétaires. À l'opposé, plus les prix sont corrigés pour tenir compte des améliorations sur le plan de la qualité, moins nous devrions observer de retombées factices de la R-D.

Le second type de retombées survient lorsqu'un projet de R-D engendre des connaissances qui peuvent être utiles à une autre entreprise dans le cadre de ses propres recherches. La connaissance est un bien rival qui n'est que partiellement excluable. Par suite d'une protection faible ou imparfaite des brevets, de l'incapacité de conserver le secret autour d'une innovation, de la rétro-ingénierie et de l'imitation, certains des connaissances et des avantages découlant de la R-D ne demeurent pas dans l'entreprise. Plus les connaissances sont codifiées et plus élevée est la capacité d'absorption des autres



entreprises, plus il y aura de retombées de la connaissance. Il est important ici de faire la distinction entre les retombées et certaines formes de transfert de technologie. Un transfert de technologie signifie habituellement un commerce technologique, qui se produit lorsqu'un agent vend une pièce de technologie à un prix donné. À l'opposé, il y a une retombée non pécuniaire dans le cas d'un transfert non intentionnel de savoir, pour lequel il n'y a aucun paiement.

L'une des questions importantes qui se posent au sujet des retombées de la R-D est la mesure dans laquelle elles peuvent être localisées dans une zone urbaine, une région, ou même un pays. On peut penser que le désir de profiter d'une localisation donnée est un déterminant de la mondialisation de la R-D. Les études récentes de Feldman et Kogler (2010) et Autant-Bernard, Mairesse et Massard (2007) examinent les données disponibles sur cette question<sup>10</sup>. Feldman et Kogler résumant ainsi les faits stylisés connus sur la géographie de l'innovation : l'innovation est spatialement concentrée et la géographie offre une plateforme pour l'organisation de l'activité économique. Les retombées de la connaissance sont nuancées, subtiles, répandues et non facilement mesurables, et elles ont tendance à être localisées géographiquement. La présence locale d'universités est une condition nécessaire mais non suffisante de l'innovation. Enfin, les endroits innovateurs ont tendance à se développer avec le temps à la faveur d'un processus évolutif.

### **Mesurer les retombées<sup>11</sup>**

Des estimations économétriques de l'importance des retombées peuvent être obtenues en ajoutant une mesure de la R-D externe à une fonction de production standard ou une fonction de coût qui englobe aussi la R-D interne comme facteur. La variable représentant les retombées de la R-D est mesurée par la somme pondérée des stocks de R-D provenant de sources extérieures à l'entreprise :

$$S_{it} = \sum_{j \neq i} a_{ji} R_{jt} \quad (1)$$

où les facteurs de pondération  $a_{ji}$  sont proportionnels à certains flux ou à certaines mesures de proximité entre l'entreprise, l'industrie ou le pays  $i$  qui bénéficie des retombées de la R-D, et l'entreprise, l'industrie ou le pays  $j$  qui est la source des retombées de la R-D. Dans le cas des retombées internationales, l'unité d'observation est parfois un pays et parfois une industrie au sein d'un pays. On ne retrouve que rarement une entreprise au sein du pays.

Divers facteurs de pondération liés aux flux ont été utilisés dans les études publiées : les transactions visant des intrants intermédiaires (Terleckyj, 1980), les investissements en biens d'immobilisation (Sveikauskas, 1981), l'embauche de personnel de R-D, la participation à des ateliers, séminaires ou foires commerciales, les collaborations, l'adoption de nouvelles technologies, les flux de brevets (Scherer, 1984) ou les innovations (Sterlacchini, 1989) d'une industrie d'origine à une industrie utilisatrice, ainsi que les citations de brevets. Intuitivement, plus  $j$  transige avec  $i$ , investit dans  $i$ , collabore avec  $i$  ou est cité par  $i$ , plus il est probable que ses connaissances seront diffusées au bénéfice de  $i$ . Les retombées peuvent aussi être mesurées indépendamment de toute transaction

<sup>10</sup> Pour une revue des études sur les retombées de la R-D en général, voir Griliches (1992), Hall et coll. (2010) et Mohnen (1996); sur la question des retombées internationales de la R-D en particulier, voir Branstetter (1998), Cincera et van Pottelsberghe de la Potterie (2001) et Mohnen (1998).

<sup>11</sup> Cette section et la suivante sont inspirées de Hall et coll. (2010).

économique simplement sur la base de la proximité dans divers types d'espace. Cette proximité peut prendre la forme de coefficients de corrélation non centrés entre les positions détenues dans certaines catégories de brevets (Jaffe, 1986), de domaines de recherche (Adams et Jaffe, 1996), de compétences du personnel (Adams, 1990) ou de gammes d'activités commerciales.

Les mesures de la proximité qui sont indépendantes de toute transaction économique devraient permettre de saisir les retombées pures de la connaissance. Par contre, il y aura probablement des retombées sous forme de rentes dès qu'il y aura des transactions monétaires, c'est-à-dire des échanges commerciaux, des investissements directs, des paiements pour de la technologie, l'embauche de travailleurs, des collaborations en recherche et des fusions et acquisitions. En pratique, les deux catégories de retombées sont difficiles à dissocier parce que, d'un côté, les flux de connaissances sont souvent concomitants aux transactions entre utilisateurs et producteurs et la capture des rentes, et de l'autre, les gains associés à la connaissance peuvent être utilisés pour percevoir des rentes économiques.

Le terme qui mesure les retombées de la R-D est introduit dans une fonction de production Cobb-Douglas étendue parallèlement au stock de R-D interne :

$$Q_{it} = f(X_{it}, R_{it}, S_{it}, T_{it}, \varepsilon_{it}) \quad (2)$$

où  $Q_{it}$  est la production,  $X_{it}$  représente les intrants conventionnels,  $R_{it}$  dénote le stock interne de recherche-développement (R-D), qui est une variable substitutive pour le stock de connaissances,  $T_{it}$  est un indice du changement technologique et  $\varepsilon_{it}$  est un terme d'erreur aléatoire. Le rendement sur la R-D externe est ensuite estimé comme étant l'effet marginal de  $S_{it}$ , qui représente une élasticité ou une productivité marginale, selon la forme fonctionnelle retenue pour la fonction de production.

### ***Données empiriques***

Les retombées internationales de la R-D se transmettent par les mêmes canaux que ceux décrits dans les travaux publiés sur les transferts de technologie : le commerce international des biens finals, les intrants intermédiaires, les biens en capital, b) l'investissement étranger direct (IED), en particulier lorsqu'il s'accompagne d'une formation de la main-d'œuvre pour assurer le fonctionnement des nouvelles machines et assimiler de nouvelles techniques de production et de gestion, c) la migration de scientifiques, d'ingénieurs, de personnes scolarisées en général ou leur participation à des ateliers, des séminaires ou des foires commerciales d) des publications dans les revues techniques et les textes scientifiques, les références à d'autres publications, les inventions révélées dans les brevets, les citations de brevets, e) les projets de collaboration internationale en recherche ou les fusions et acquisitions internationales, f) les paiements pour de la technologie étrangère, c'est-à-dire les redevances sur le droit d'auteur et les marques de commerce, les droits de licences, l'achat de brevets, les paiements pour des services de consultation et le financement de la R-D exécutée à l'étranger.

Une étude largement citée consacrée à l'impact des retombées internationales de la R-D sur la PTF est celle de Coe et Helpman (1995). Dans cette étude, englobant 22 pays développés, les auteurs utilisent la part des importations provenant des pays expéditeurs comme facteur de pondération pour l'agrégation de la R-D, limitant ainsi l'ensemble possible des pays expéditeurs aux économies du G-7 (Canada, France, Allemagne, Italie, Japon, Royaume-Uni et États-Unis). Ils ont estimé un taux de rendement interne de la R-D de 123 p. 100 pour les pays du G-7 et de 85 p. 100 pour 15 autres pays, et un

rendement de 32 p. 100 sur les retombées provenant du G-7, ce qui signifie qu'environ le quart des avantages découlant de la R-D dans les pays du G-7 profite à leurs partenaires commerciaux.

(Coe et coll., 1997, 2009) et Keller (1997) mettent en doute l'interprétation de Coe et Helpman des retombées de la R-D axées sur les relations commerciales en montrant que l'on peut obtenir des retombées importantes de la R-D réalisée à l'étranger lorsque les facteurs de pondération employés dans la construction des retombées sont aléatoires au lieu de reposer sur les parts des importations. Ce résultat incite à penser que la variation révélatrice importante se situe dans le montant total de R-D externe plutôt que dans la R-D liée au commerce. Lichtenberg et van Pottelsberghe (1998) ont critiqué la pondération des stocks de R-D étrangers utilisée par Coe et Helpman, fondée sur la proportion des importations totales provenant des sources de R-D étrangère parce qu'elle serait trop sensible à l'agrégation des données, et ils proposent plutôt de normaliser les importations du pays bénéficiaire par le PIB du pays expéditeur. van Pottelsberghe et Lichtenberg (2001) présentent des données sur l'IED sortant comme étant une autre voie par laquelle se manifestent les retombées de la R-D internationale. Kao, Chiang et Chen (1999) observent une cointégration entre les variables représentant la PTF et la R-D en utilisant des tests de cointégration appropriés aux données par panel. Lorsqu'ils estiment à nouveau la spécification de Coe et Helpman par la méthode des moindres carrés ordinaires dynamiques (MCO), qui n'est pas biaisée pour les petits échantillons contrairement à la méthode d'estimation des moindres carrés ordinaires, ils n'obtiennent plus d'effet significatif pour les retombées de la R-D étrangère associées au commerce, mais l'impact de la R-D intérieure demeure essentiellement inchangé.

L'importance relative des contributions de la R-D intérieure et étrangère à la croissance de la productivité totale des facteurs dépend des canaux de transmission employés pour estimer les retombées de la R-D étrangère mais, en tenant compte de tous les canaux, il est probable que les pays qui dépensent peu en R-D ont relativement plus à gagner de la R-D étrangère que ceux qui consacrent beaucoup de ressources à la R-D en raison de la quantité même de connaissances qu'il est possible d'absorber. Cela dépend bien entendu de la capacité d'absorption du pays récepteur et de son ouverture aux canaux de transmission; par conséquent, l'élasticité de la production par rapport à la R-D étrangère pourrait être plus ou moins élevée que l'élasticité de la production par rapport à la R-D intérieure (comme l'ont montré van Pottelsberghe et Lichtenberg, 2001).

Le tableau 5 présenté dans Hall et coll. (2010) fait un tour d'horizon des travaux économétriques destinés à estimer les rendements sociaux de la R-D, et le dernier volet du tableau renferme les résultats fondés sur les données des pays, que nous avons reproduits ici dans le tableau 8. Les estimations du taux de rendement additionnel lié aux retombées vers le reste du monde (non évaluées) de la R-D effectuée dans les économies du G-7 se situent habituellement autour de 30 p. 100, bien que l'on puisse avoir certains doutes au sujet de la robustesse des résultats du fait qu'ils ont été obtenus à l'aide de données temporelles agrégées. La matrice de pondération utilisée est habituellement celle des importations en provenance du pays exécutant la R-D vers le pays bénéficiaire. Lorsque Mohnen (1992b) utilise simplement les stocks agrégés de R-D étrangère (sans pondération), il obtient un rendement variant entre 4 et 18 p. 100. La principale conclusion qui se dégage de ces travaux est que la R-D effectuée à l'étranger engendre des retombées pour un pays, ce qui rend un peu plus complexe la gestion de la politique de R-D d'un pays.

Tableau 8 : Les déterminants de la location de la R-D - revue de la documentation

<i>Auteurs</i>	<i>Date de l'étude</i>	<i>Aperçu</i>	<i>Type</i>	<i>Période couverte</i>	<i>Pays d'origine</i>	<i>Unité d'observation</i>	<i>Échantillon</i>
Hakanson et Nobel	1993	23 % de la R-D suédoise est effectuée à l'étranger. Quelles en sont les raisons?	Données	1987	Suède	Filiale établie dans un pays étranger	20 EM suédoises (170 filiales à l'étranger)
Kumar	1996	Les déterminants de la localisation de la R-D des EM	Étude économétrique	1977, 1982, 1989	É.-U.	pays étranger - ensemble de la R-D américaine	EM américaines au niveau agrégé (28 pays)
Florida	1997	Mondialisation de l'innovation et IED en R-D – facteurs de motivation	Enquête/données	1994	Plusieurs	Laboratoires étrangers aux États-Unis	207 laboratoires de R-D étrangers autonomes aux États-Unis
Patel et Vega	1999	Déterminants de la localisation des brevets américains à l'étranger	Analyse des données sur les brevets	1969-1996	Triade	Groupe de produits au sein des EM	220 EM de la Triade
Kumar	2001	Déterminants de la localisation de la R-D et niveau de dépenses des EM américaines et japonaises	Étude économétrique	1982, 1989, 1994	É.-U.; Japon	Pays d'origine - industrie pays d'accueil	EM américaines et japonaises agrégées au niveau de 7 industries investissant dans 74 pays

Tableau 8 : Les déterminants de la location de la R-D - revue de la documentation (suite)

Edler et coll.	2002	Examen de la stratégie de R-D en général, y compris l'internationalisation	Enquête	1998	Triade	Agrégation de la R-D externe par pays d'origine	EM de la Triade, 2009
von Zedtwitz et Gassmann	2002	Dispersion du développement dans le monde, recherche concentrée dans 5 régions : Pourquoi?	Enquête/données	1998	OCDE	Agrégation de la R-D externe par EM	81 EM (É.-U., UE, Japon, Corée)
Le Bas et Sierra	2002	Déterminants de la localisation à l'étranger des brevets du BEB	Analyse des données sur les brevets	1988-1990 1994-1996	OCDE	Brevets à l'étranger par groupe technique pour chaque EM	350 EM
Cantwell et Piscitello	2002	Attrait relatif de l'Italie, de l'Allemagne et du Royaume-Uni pour le développement technologique de propriété étrangère, à partir des données sur les brevets des États-Unis	Étude économétrique/brevets	1969-1995	Plusieurs pays	Agrégation des brevets américains à l'étranger pas pays d'accueil par domaine technique	Les 784 plus importantes entreprises d'entrées de brevets dans le monde, au niveau régional, au Royaume-Uni, en Italie et en Allemagne
Jones et Teegen	2003	Étudie les motifs qui incitent les EM américaines à établir leurs activités de R-D à l'étranger	Étude économétrique	1994	É.-U.	Pays d'accueil	Agrégation de la R-D des EM américaines par pays
Criscuolo et coll.	2005	Citations des brevets du BEB par des EM américaines et de l'UE – brevets du pays d'origine et du pays d'accueil	Étude économétrique/citations de brevets	1977-1999	É.-U./UE	Pays d'accueil selon le pays d'origine, par industrie	118 EM des États-Unis et de l'Union européenne
Thursby et Thursby	2006	Étudient les raisons à l'origine des choix de localisation de la R-D	Enquête	2005	É.-U./UE	EM	EM des États-Unis et de l'Union européenne

Tableau 8 : Les déterminants de la location de la R-D - revue de la documentation (suite)

Hegde et Hicks	2008	Expliquent la localisation de la R-D des EM américaines et des brevets américains à partir de renseignements du pays d'accueil	Étude économétrique	1991-2002	É.-U.	Pays d'accueil par catégorie technique	EM américaines au niveau de l'industrie
Shimizutani et Todo	2008	Déterminants de la localisation de la recherche fondamentale/appliquée et du développement par les filiales d'entreprises japonaises	Étude économétrique	1996-2001	Japon	Filiales établies dans un pays étranger	12 466 filiales d'EM japonaises
Belderbos et coll.	2009	Qu'est-ce qui détermine les décisions des entreprises japonaises d'investir aux États-Unis et au Japon? Distinction entre recherche et développement	Étude économétrique	1996	Japon	EM par R-D nationale/étrangère	146 EM japonaises
Schmiele	2009	Qu'est-ce qui détermine l'activité innovatrice des entreprises allemandes à l'étranger	Étude économétrique/CIS	2004-2006	Allemagne	Pays d'accueil par entreprise	1 439 entreprises allemandes
Dachs et Pyka	2010	Déterminants des brevets transfrontières	Étude économétrique/brevets	2000-2005	UE	Pays d'origine par pays d'accueil	Entreprises de l'Union européenne qui acquièrent des brevets
Erken et Kleijn	2010	Qu'est-ce qui détermine la localisation des activités de R-D des EM dans le monde en développement? Examen de la R-D entrant dans 13 pays	Étude économétrique	1990-2002 1981-2001	OCDE	Pays d'accueil	R-D : panel de 13 pays Brevets : 21 pays de l'OCDE

Abréviations :

dev = pays en développement; OCDE = pays développés; R = recherche fondamentale/appliquée; D = développement; EM = entreprises multinationales; S-I = sciences

Source : Hall, Mairesse et Mohnen (2010).

## Conclusions et analyse

Le Canada est-il perdant dans la course planétaire pour attirer la R-D? Les données sur cet aspect ne sont pas très robustes. Comme toutes les économies développées, y compris les États-Unis, la part de l'économie mondiale détenue par le Canada a régressé légèrement au cours des dix dernières années, alors que celle des pays du groupe BRIC et d'autres pays émergents a augmenté. Ainsi, à l'instar du reste des économies de l'OCDE et à l'exception possible des États-Unis et du Japon, la R-D au Canada semble relativement stagnante. Mais il ne semble pas que l'on puisse dire que le Canada est un endroit moins favorisé pour la R-D que les autres pays de l'OCDE. Tout simplement, les nouveaux laboratoires de R-D sont généralement établis dans des pays qui enregistreront vraisemblablement des taux de croissance élevés (et, partant, une part de marché croissante) et qui possèdent une main-d'œuvre de plus en plus scolarisée en science et en génie. Mais cette situation s'observe dans l'ensemble des économies de l'OCDE et pas seulement au Canada.

Quelles sont les conséquences qui en découlent pour un pays comme le Canada? Est-il utile de comparer le Canada à la Suède? À la Norvège? À l'Australie? En d'autres termes à des économies développées richement dotées en ressources naturelles qui ont une densité de population relativement faible? Pays à majorité anglophone, le Canada est différent des pays scandinaves sous une dimension importante : une participation relativement élevée à l'activité de R-D internationale, compte tenu de sa taille. À l'instar de l'Irlande, de l'Australie et du Royaume-Uni, le Canada a été une destination attrayante pour la R-D dans le passé, bien qu'il semble à la lumière des données de l'OCDE que cet investissement n'ait augmenté que modestement dans les années 2000. Les données sur l'investissement en R-D des États-Unis à l'étranger incitent aussi à penser que l'investissement au Canada a diminué légèrement entre 2003 et 2007 par rapport à la taille de l'économie ou en comparaison avec les pays en développement. Ainsi, nous pouvons affirmer avec certitude que la R-D entrant au Canada ne semble pas augmenter beaucoup, bien que divers problèmes de données soient suffisamment sérieux pour nous empêcher de conclure qu'il y a eu déclin.

Bernstein et Yan (1997) et Mohnen et Lepine (1991), entre autres, ont décrit les effets bénéfiques des retombées de la R-D effectuée dans d'autres pays (au Japon et aux États-Unis, en particulier) sur la productivité canadienne. Il est probable que ces retombées auraient été encore plus fortes si ces activités de R-D avaient été réalisées au Canada par des entreprises étrangères, pour des raisons de proximité.

Il est naturel de se demander quelle est la source de la stagnation apparente de l'investissement étranger en R-D au Canada. Les données sur le choix d'un emplacement privilégient des facteurs liés à la fois à l'offre et à la demande comme déterminants importants de la localisation des activités de R-D pour les pays développés. Du côté de l'offre, il y a le rôle du personnel de R-D hautement qualifié et des professeurs d'université et la protection de la PI. Il n'y a aucune raison de penser que ces facteurs se soient détériorés suffisamment pour provoquer un recul dans l'attrait absolu du Canada. Cependant, il se peut que l'offre de personnel de R-D dans les économies émergentes ait augmenté, ce qui pourrait être interprété comme un déclin relatif de la demande pour les chercheurs canadiens. Du côté de la demande, il y a la taille du marché de destination et sa croissance attendue. Cela

semble être une cause beaucoup plus probable du léger déplacement de l'investissement en R-D des pays développés au bénéfice des pays en développement qui expliquerait la stagnation relative de la R-D entrant au Canada.



**Bibliographie**

- Adams, J. D. (1990). « Fundamental stocks of knowledge and productivity growth », *Journal of Political Economy*, vol. 98, n° 3, p. 673-702.
- Adams, J. D. et A. B. Jaffe (1996). « Bounding the Effects of R&D: An Investigation Using Matched Establishment-Firm Data », *Rand Journal of Economics*, vol. 27, p. 700-721.
- Aerts, K. (2008). « R&D subsidies and foreign ownership: Carrying Flemish coals to Newcastle? », Louvain (Belgique), MSI, Katholieke Universiteit OR 0803.
- Australian Bureau of Industrial Economics (1993). *R&D, Innovation and Competitiveness: An Evaluation of the R&D Tax Concession*, Canberra, Australian Government Publishing Service.
- Autant-Bernard, C., J. Mairesse et N. Massard (2007). « Spatial knowledge diffusion through collaborative networks », *Papers in Regional Science*, vol. 86, n° 3, p. 341-350.
- Barry, F. (2005). « FDI, transfer pricing and the measurement of R&D intensity », *Research Policy*, vol. 34, n° 5, p. 673-681.
- Belderbos, R., K. Fukao et T. Iwasa (2009). « Foreign and domestic R&D investment », *Economics of Innovation and New Technology*, vol. 18, n° 3/4, p. 381-402.
- Belderbos, R., E. Lykogianni et R. Veugelers (2008). « Strategic R&D Location by Multinational Firms: Spillovers, Technology Sourcing, and Competition », *Journal of Economics & Management Strategy*, vol. 17, n° 3, p. 759-779.
- Bell, J. (1995). « The Australian 150% Tax Concession for R&D ».
- Bernstein, J. I. et X. Yan (1997). « International R&D Spillovers between Canadian and Japanese Industries », *Canadian Journal of Economics*, vol. 30, p. 276-294.
- Branstetter, L. G. (1998). « Looking for International Knowledge Spillovers : A Review of the Literature with Suggestions for New Approaches », *Annales d'Économie et de Statistique*, n° 49/50, numéro spécial sur les aspects économiques et économétriques de l'innovation, p. 517-540.
- Blanchflower, D. G., A. Oswald et P. Sanfey (1996). « Wages, profits and rent sharing », *Quarterly Journal of Economics*, vol. 111, n° 1, p. 227-251.
- Bloom, N., R. Griffith et J. van Reenen (2002). « Do R&D Tax Credits Work? », *Journal of Public Economics*, vol. 85, p. 1-31.
- Cantwell, J. (1989). *Technological Innovation and Multinational Corporations*, Oxford, Basil Blackwell.
- Cantwell, J. et O. Janne (1997). « The internationalisation of technological activity: the Dutch case », Reading (R.-U.), *The University of Reading Discussion Papers in International Investment and Management*, n° 234.

- (Cantwell, J. et L. Piscitello 2002). « The location of technological activities of MNCs in European regions: The role of spillovers and local competencies », *Journal of International Management*, vol. 8, n° 1, p. 69-96.
- Cincera, M. et B. van Pottelsberghe de la Potterie (2001). « International R&D spillovers: A survey », *Cahiers Economiques de Bruxelles*, vol. 169, p. 3-32.
- CNUCED (2005), *Rapport sur l'investissement dans le monde 2006. Les sociétés transnationales et l'internationalisation de la recherche-développement*, Nations Unies, New York et Genève.
- Coe, D. T. et E. Helpman (1995). « International R&D Spillovers », *European Economic Review*, vol. 39, p. 859-887.
- Coe, D. T., E. Helpman et A. Hoffmaister (1997). « North-South R&D Spillovers », *Economic Journal*, vol. 107, p. 134-149.
- Coe, D. T., E. Helpman et A. Hoffmaister (2009). « International R&D Spillovers and Institutions », *European Economic Review*, vol. 53, p. 723-741.
- Criscuolo, P., R. Narula et B. Verspagen (2005). « Role of home and host country innovation systems in R&D internationalisation: A patent citation analysis », *Economics of Innovation and New Technology*, vol. 14, n° 5, p. 417-433.
- Dachs, B. et A. Pyka (2010). « What drives the internationalization of innovation? Evidence from European patent data », *Economics of Innovation and New Technology*, vol. 19 n° 1/2, p. 71-86.
- di Minin, A. et C. Palmberg (2008). « Why is Strategic R&D (still) homebound in a globalized industry? – The case of leading firms in wireless telecomm », Pise (Italie) et Helsinki (Finlande), BRIE, Université de la Californie à Berkeley, Scuola Superiore Sant'Anna et ETLA.
- The Economist* (2010). « The world turned upside down », rapport spécial, 17 avril 2010.
- Edler, J., F. Meyer-Krahmer et G. Reger (2002). « Changes in the strategic management of technology: results of a global benchmarking study », *R&D Management*, vol. 32, n° 2, p. 149-164.
- Erken, H. et M. Kleijn (2010). « Location factors of international R&D activities: An econometric approach », *Economics of Innovation and New Technology*, vol. 19, n° 3, p. 203-232.
- Commission européenne (2008). « A more research-intensive and integrated European Research Area », Luxembourg, DG-Research Report EUR 23608 EN.
- Feldman, M. P. et D. F. Kogler (2010). « Stylized facts in the geography of innovation », paru dans *The Handbook of the Economics of Innovation*, vol. 1, publié sous la direction de B. H. Hall et N. Rosenberg, Amsterdam, Elsevier.
- Florida, R. (1997). « The globalization of R&D: Results of a survey of foreign-affiliated R&D laboratories in the USA », *Research Policy*, vol. 26, p. 85-103.

- Foray, D. et B. van Ark (2007). « Smart specialisation in a truly integrated research area is the key to attracting more R&D to Europe », *Knowledge Economists Policy Brief No. 1*, Bruxelles (Belgique). Disponible à l'adresse [http://ec.europa.eu/invest-in-research/pdf/download\\_en/policy\\_brief1.pdf](http://ec.europa.eu/invest-in-research/pdf/download_en/policy_brief1.pdf).
- Goldman Sachs Group (2010). *The new geography of global innovation*, rapport du Global Markets Institute, 20 septembre 2010.
- Griffith, R. et H. Miller (2010). « Support for research and innovation », paru dans *The IFS Green Budget*, chap. 10, publié sous la direction de R. Chote, C. Emmerson et J. Shaw, février 2010. Disponible à l'adresse <http://www.ifs.org.uk/publications/4732>.
- Griliches, Z. (1992). « The search for R&D spillovers », *The Scandinavian Journal of Economics*, vol. 94, p. 29-47.
- Guellec, D. et B. van Pottelsberghe de la Potterie (2001). « The internationalisation of technology analysed with patent data », *Research Policy*, vol. 30, n° 8, p. 1253-1266.
- Håkanson, L. et R. Nobel (1993a). « Foreign research and development in Swedish multinationals », *Research Policy*, vol. 22, n° 5-6, p. 373-396.
- Håkanson, L. et R. Nobel (1993b). « Determinants of foreign R&D in Swedish multinationals », *Research Policy*, vol. 22, n° 5-6, p. 397-411.
- Hall, B. H., J. Mairesse et P. Mohnen (2010). « Returns to R&D and productivity », paru dans *The Handbook of the Economics of Innovation*, vol. 2, publié sous la direction de B. H. Hall et N. Rosenberg, Amsterdam, Elsevier.
- Hall, B. H. et J. Van Reenen (2000). « How effective are fiscal incentives for R&D? A review of the evidence », *Research Policy*, vol. 29 n° 4-5, p. 449-469.
- Harhoff, D. et G. Thoma (2010). « Inventor Location and the Globalization of R&D », LMU Muenchen et Université de Camerino.
- Hatzichronoglou, T. (2007). « Tendances récentes de l'internationalisation de la R-D du secteur des entreprises », Paris (France), OCDE, DSTI/EAS/IND/SWP(2006)1/FINAL.
- Hegde, D. et D. Hicks (2008). « The maturation of global corporate R&D: Evidence from the activity of U.S. foreign subsidiaries », *Research Policy*, vol. 37 n° 3, p. 390-406.
- Heston, A., R. Summers et B. Aten (2009). *Penn World Table Version 6.3*. Philadelphie (PA), Center for International Comparisons of Production, Income and Prices at the University of Pennsylvania, août.
- Hines, J. R., Jr. (1993). « On the Sensitivity of R&D to Delicate Tax Changes: The Behavior of U.S. Multinationals in the 1980s », paru dans *Studies in International Taxation*, publié sous la direction de A. Giovannini, R. G. Hubbard et J. Slemrod, Chicago (Ill.), University of Chicago Press, p. 149-194.
- Hines, J. R., Jr. (1994). « No Place Like Home: Tax Incentives and the Location of R&D by American Multinationals », *Tax Policy and the Economy*, vol. 8, p. 65-104.

- Ito, B. et R. Wakasugi (2007). « What factors determine the mode of overseas R&D by multinationals? Empirical evidence », *Research Policy*, vol. 36, n° 8, p. 1275-1287.
- Jaffe, A. B. (1986). « Technological opportunity and spillovers of R&D: Evidence from firms' patents, profits, and market value », *American Economic Review*, vol. 76, n° 5, p. 984-1001.
- Jones, G. K. et H. J. Teegen (2003). « Factors affecting foreign R&D location decisions: management and host policy implications », *International Journal of Technology Management*, vol. 25, n° 8, p. 791-813.
- Kao, C., M.-H. Chiang et coll. (1999). « International R&D Spillovers: An Application of Estimation and Inference in Panel Cointegration », *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, vol. 61, S1, p. 691-709.
- Keller, W. (2010). « International trade, foreign direct investment, and technology spillovers », paru dans *The Handbook of the Economics of Innovation*, vol. 2, publié sous la direction de B. H. Hall et N. Rosenberg, Amsterdam, Elsevier.
- Keller, W. (1997). « Are International R&D Spillovers Trade-related? Analyzing Spillovers among Randomly Matched Trade Partners », *European Economic Review*, vol. 42, n° 8, p. 1469-1481.
- KPMG International Tax Centre (1995). *Tax Treatment of Research and Development Expenses*, Amsterdam, KPMG International Headquarters.
- Kuemmerle, W. (1999). « Foreign direct investment in industrial research in the pharmaceutical and electronics industries – results from a survey of multinational firms », *Research Policy*, vol. 28 n° 2-3, p. 179-193.
- Kumar, N. (2001). « Determinants of location of overseas R&D activity of multinational enterprises: the case of US and Japanese corporations », *Research Policy*, vol. 30 n° 1, p. 159-174.
- Kumar, N. (1996). « Intellectual property protection, market orientation and location of overseas R&D activities by multinational enterprises », *World Development*, vol. 24 n° 4, p. 673-688.
- Le Bas, C. et C. Sierra (2002). « 'Location versus home country advantages' in R&D activities: Some further results on multinationals' locational strategies », *Research Policy*, vol. 31 n° 4, p. 589-609.
- Lichtenberg, F. et B. Van Pottelsberghe de la Potterie (1998). « International R&D Spillovers: A Comment », *European Economic Review*, vol. 42 n° 8, p. 1483-1491.
- Macher, J. et D. Mowery (éd.) (2008). *Innovation in Global Industries: U.S. Firms Competing in a New World*, Washington (DC), National Academies Press.
- Mohnen, P. (1992). « International R&D Spillovers in Selected OECD Countries ».
- Mohnen, P. (1996). « Externalités de la R&D et croissance de la productivité », *Revue Sciences, technologie et industrie*, OCDE, vol. 18, p. 39-66.

- Mohnen, P. (1998). « International R&D spillovers and economic growth », paru dans *Information Technology, Productivity, and Economic Growth : International Evidence and Implications for Economic Development*, publié sous la direction de Matti Pohjola, Oxford University Press, 2001.
- Mohnen, P. et N. Lepine (1991). « R&D, R&D Spillovers and Payments for Technology: Canadian Evidence », *Structural Change and Economic Dynamics*, vol. 2, n° 1, p. 213-228.
- National Research Council, Committee on Prospering in the Global Economy of the 21<sup>st</sup> Century (2006). *Rising above the Gathering Storm: Energizing and Employing America for a Brighter Economic Future*, Washington (DC), National Academies Press.
- OCDE/OECD (2003). « Tax Incentives for Research and Development: Trends and Issues », Paris (France), OECD.
- OCDE/OECD (2005). « Background report to the Conference on the Internationalisation of R&D », Bruxelles, mars.
- OCDE/OECD (2008). *The Internationalisation of Business R&D: Evidence, Impacts, and Implications*. Paris (France) OCDE.
- OCDE/OECD (2010). Données de PATSTAT, disponibles à l'adresse [http://stats.oecd.org/Index.aspx?DatasetCode=PATS\\_COOP](http://stats.oecd.org/Index.aspx?DatasetCode=PATS_COOP).
- Odagiri, H. et H. Yasuda (1996). « The determinants of overseas R&D by Japanese firms: An empirical study at the industry and company levels », *Research Policy*, vol. 25 n° 7, p. 1059-1079.
- Patel, P. et M. Vega (1999). « Patterns of internationalisation of corporate technology: Location vs. home country advantages », *Research Policy* 28, n° 2-3, p. 145-155.
- Pearce, R. et M. Papanastassiou (1999). « Overseas R&D and the strategic evolution of MNEs: Evidence from laboratories in the UK », *Research Policy*, vol. 28, n° 1, p. 23-41.
- Pearce, R. D. (1999). « Decentralised R&D and strategic competitiveness: Globalised approaches to generation and use of technology in multinational enterprises (MNEs) », *Research Policy*, vol. 28, n° 2-3, p. 157-178.
- Scherer, F. M. (1982). « Interindustry technology flows and productivity growth », *Review of Economics and Statistics*, vol. 64, p. 627-634.
- Schmiele, A. (2009). « Drivers for international innovation activities in developed and emerging countries », Mannheim (Allemagne), ZEW Discussion Paper, n° 09-064.
- Shimizutani, S. et Y. Todo (2008). « What determines overseas R&D activities? The case of Japanese multinational firms », *Research Policy*, vol. 37, n° 3, p. 530-544.
- Sterlacchini, A. (1989). « R&D, innovations and total factor productivity growth in British manufacturing », *Applied Economics*, vol. 21, p. 1549-1562.

- Sveikauskas, L. (1981). « Technology inputs and multifactor productivity growth », *Review of Economics and Statistics*, vol. 63, p. 275-282.
- Terleckyj, N. (1980). « Direct and indirect effects of industrial research and development on the productivity growth of industries », paru dans *Developments in Productivity Measurement and Analysis*, publié sous la direction de J. Kendrick et B. Vaccara, New University of Chicago Press, Chicago.
- Thursby, J. G. et M. Thursby (2006). *Here or There? A Survey of Factors in Multinational R&D Location*, Washington (DC), National Academies Press.
- UNESCO, Institut de Statistique (2010), *Science et Technologie*. Disponible à l'adresse <http://stats.uis.unesco.org>.
- U. S. Bureau of Economic Analysis (2005). *Research and Development Data Link Project: Final Report*, Washington (DC). Disponible à l'adresse [www.bea.gov](http://www.bea.gov).
- U. S. Department of the Treasury (1983). « The Impact of the Section 861-8 Regulation on U.S. Research and Development ».
- van Pottelsberghe, B. et F. Lichtenberg (2001). « Does foreign direct investment transfer technology across borders? », *Review of Economics and Statistics*, vol. 83, n° 3, p. 490-497.
- von Zedtwitz, M. et O. Gassmann (2002). « Market versus technology drive in R&D internationalization: Four different patterns of managing research and development », *Research Policy*, vol. 31, n° 4, p. 569-588.
- Wyckoff, A. et T. Hatzichronoglou (2003). « OECD's efforts to measure the activities of multinational enterprises », *Statistical Journal of the United Nations Economic Commission for Europe*, vol. 20, n° 2, p. 89-106.
- Yorgason, D. R. (2007). « Research and Development Activities of U.S. Multinational Companies: Preliminary Results From the 2004 Benchmark Survey », *Survey of Current Business*, mars, p. 22-40.
- Inconnu (1995). « An Investigation of the Relationship between R&D Tax Incentives and Domestic and Foreign-Financed R&D », *National Tax Journal*.