



N° 88F0006XIF au catalogue — n° 002

ISSN : 1706-8975

ISBN : 0-662-71806-2

Document de travail

Division des sciences, de l'innovation et de l'information électronique

Acheter et vendre des services de recherche et développement, 1997 à 2002

par Julio Miguel Rosa, Antoine Rose et Pierre Mohnen

Division des sciences, de l'innovation et de l'information électronique (DSIE)
7-A, Immeuble R.-H.-Coats, Ottawa K1A 0T6

Téléphone : 1 800 263-1136



Statistique
Canada

Statistics
Canada

Canada

Comment obtenir d'autres renseignements

Pour obtenir des renseignements sur l'ensemble des données de Statistique Canada qui sont disponibles, veuillez composer l'un des numéros sans frais suivants. Vous pouvez également communiquer avec nous par courriel ou visiter notre site Web.

Service national de renseignements	1 800 263-1136
Service national d'appareils de télécommunications pour les malentendants	1 800 363-7629
Renseignements concernant le Programme des services de dépôt	1 800 700-1033
Télécopieur pour le Programme des services de dépôt	1 800 889-9734
Renseignements par courriel	infostats@statcan.ca
Site Web	www.statcan.ca

Renseignements pour accéder au produit

Le produit n° 88F0006XIF au catalogue est disponible gratuitement. Pour obtenir un exemplaire, il suffit de visiter notre site Web à www.statcan.ca et de choisir la rubrique Nos produits et services.

Normes de service à la clientèle

Statistique Canada s'engage à fournir à ses clients des services rapides, fiables et courtois, et ce, dans la langue officielle de leur choix. À cet égard, notre organisme s'est doté de normes de service à la clientèle qui doivent être observées par les employés lorsqu'ils offrent des services à la clientèle. Pour obtenir une copie de ces normes de service, veuillez communiquer avec Statistique Canada au numéro sans frais 1 800 263-1136. Les normes de service sont aussi publiées dans le site www.statcan.ca sous À propos de Statistique Canada > Offrir des services aux Canadiens.

Signes conventionnels

Les signes conventionnels suivants sont employés uniformément dans les publications de Statistique Canada :

- . indisponible pour toute période de référence
- .. indisponible pour une période de référence précise
- ... n'ayant pas lieu de figurer
- 0 zéro absolu ou valeur arrondie à zéro
- 0^s valeur arrondie à 0 (zéro) où il y a une distinction importante entre le zéro absolu et la valeur arrondie
- ^p provisoire
- ^r révisé
- x confidentiel en vertu des dispositions de la Loi sur la statistique
- ^E à utiliser avec prudence
- F trop peu fiable pour être publié

Nota

En raison de l'arrondissement des données, les totaux ne correspondent pas toujours à l'addition de leurs composantes.



Statistique Canada
Section des enquêtes des sciences et de l'innovation
Division des sciences, de l'innovation et de l'information électronique (DSIIE)

Acheter et vendre des services de recherche et développement, 1997 à 2002

Publication autorisée par le ministre responsable de Statistique Canada

© Ministre de l'Industrie, 2006.

Tous droits réservés. Le contenu de la présente publication électronique peut être reproduit, en tout ou en partie, et par quelque moyen que ce soit, sans autre permission de Statistique Canada sous réserve que la reproduction soit effectuée uniquement à des fins d'étude privée, de recherche, de critique, de compte rendu ou en vue d'en préparer un résumé destiné aux journaux, et/ou à des fins non commerciales. Statistique Canada doit être cité comme suit : Source (ou « Adapté de », s'il y a lieu) : Statistique Canada, nom du produit, numéro au catalogue, volume et numéro, période de référence et page(s). Autrement, il est interdit de reproduire quelque contenu de la présente publication, ou de l'emmagasiner dans un système de recouvrement, ou de le transmettre sous quelque forme et par quelque moyen que ce soit, reproduction électronique, mécanique, photographique, pour quelque fin que ce soit, sans l'autorisation écrite préalable des Services d'octroi de licences, Division des services à la clientèle, Statistique Canada, Ottawa, Ontario, Canada K1A 0T6.

Mai 2006

N° 88F0006XIF au catalogue, n° 002

ISSN : 1706-8975

ISBN : 0-662-71806-2

Périodicité : irrégulier

Ottawa

This publication is available in English upon request (Catalogue no. 88F0006XIE).

Note de reconnaissance

Le succès du système statistique du Canada repose sur un partenariat bien établi entre Statistique Canada et la population, les entreprises, les administrations canadiennes et les autres organismes. Sans cette collaboration et cette bonne volonté, il serait impossible de produire des statistiques précises et actuelles.

Le Programme d'information sur les sciences et l'innovation

Le programme vise à élaborer des indicateurs utiles à l'égard de l'activité liée aux sciences et à la technologie au Canada, dans un cadre les regroupant de manière cohérente. Pour atteindre l'objectif, des indicateurs statistiques sont en voie d'élaboration dans cinq grandes catégories :

- **Acteurs** : personnes et établissements engagés dans des activités de S-T. Au nombre des mesures prises, citons l'identification des participants en R-D et des universités qui accordent une licence pour l'utilisation de leurs technologies, ainsi que la détermination du domaine d'études des diplômés.
- **Activités** : comportent la création, la transmission et l'utilisation des connaissances en S-T, notamment la recherche et le développement, l'innovation et l'utilisation des technologies.
- **Liens** : moyen par lequel les connaissances en S-T sont communiquées aux intervenants. Au nombre des mesures, on compte l'acheminement des diplômés vers les industries, l'octroi à une entreprise d'une licence pour l'utilisation de la technologie d'une université, la copatented de documents scientifiques, la source d'idées en matière d'innovation dans l'industrie.
- **Résultats** : résultats à moyen terme d'activités. Dans une entreprise, l'innovation peut entraîner la création d'emplois plus spécialisés. Dans une autre, l'adoption d'une nouvelle technologie peut mener à une plus grande part de marché.
- **Incidences** : répercussions à plus long terme des activités, du maillage et des conséquences. La téléphonie sans fil résulte d'activités, de maillage et de conséquences multiples. Elle présente une vaste gamme d'incidences économiques et sociales, comme l'augmentation de la connectivité.

Statistique Canada veille à l'élaboration actuelle et future de ces indicateurs, de concert avec d'autres ministères et organismes et un réseau d'entrepreneurs.

Avant la mise en route des travaux, les activités liées à la S-T étaient évaluées uniquement en fonction de l'investissement en ressources financières et humaines affectées au secteur de la recherche et du développement (R-D). Pour les administrations publiques, on ajoutait l'évaluation de l'activité scientifique connexe (ASC), comme les enquêtes et les essais courants. Cette évaluation donnait un aperçu limité des sciences et de la technologie au Canada. D'autres mesures s'imposaient pour améliorer le tableau.

L'innovation rend les entreprises concurrentielles, et nous poursuivons nos efforts pour comprendre les caractéristiques des entreprises novatrices et non novatrices, particulièrement dans le secteur des services, lequel domine l'économie canadienne. La capacité d'innover repose sur les personnes, et des mesures sont en voie d'élaboration au sujet des caractéristiques des personnes qui se trouvent dans les secteurs menant l'activité scientifique et technologique. Dans ces secteurs, des mesures sont en train d'être établies au sujet de la création et de la perte d'emplois en vue de cerner l'incidence des changements technologiques.

Le gouvernement fédéral est un intervenant clé en matière de sciences et de technologie, secteur dans lequel il investit plus de cinq milliards par année. Autrefois, on ne connaissait que les sommes dépensées par le gouvernement et l'objet de ces dépenses. Dans notre rapport, *Activités scientifiques fédérales, 1998* (Cat. n° 88-204), on publiait, au départ, des indicateurs d'objectifs socioéconomiques afin de préciser comment on dépensait les fonds affectés à la S-T. En plus de servir de fondement à un débat public sur les priorités en matière de dépenses gouvernementales, tous ces renseignements ont servi de contexte aux rapports de rendement de ministères et d'organismes individuels.

Depuis avril 1999, la Division des sciences, de l'innovation et de l'information électronique est responsable du programme.

La version finale du cadre servant de guide à l'élaboration future d'indicateurs a été publiée en décembre 1998 (Activités et incidences des sciences et de la technologie - cadre conceptuel pour un système d'information statistique, Cat. n° 88-522). Ce cadre a donné lieu à un Plan stratégique quinquennal pour le développement d'un système d'information sur les sciences et la technologie (Cat. n° 88-523).

On peut désormais transmettre des informations sur le système canadien des sciences et de la technologie et montrer le rôle du gouvernement fédéral dans ce système.

Nos documents de travail et de recherche sont accessibles sans frais à l'adresse du site Internet de Statistique Canada

http://www.statcan.ca/cgi-bin/downpub/research_f.cgi?subject=193

Acheter et vendre des services de recherche et développement

Par

Julio M. Rosa*, Antoine Rose** et Pierre Mohnen***

Avril 2006

* Statistique Canada, Division des Sciences, de l'innovation et de l'information électronique, et UNU-MERIT (Research and training center of United Nations University), Pays-Bas. Ottawa, Canada. Tél : + 1 (613) 951-6598, Courriel : JulioMiguel.Rosa@statcan.ca

** Statistique Canada, Division des Sciences, de l'innovation et de l'information électronique, Ottawa, Canada. Tél : + 1 (613) 951-9919, Courriel : Antoine.Rose@statcan.ca

*** University of Maastricht, UNU-MERIT, Maastricht, Pays-Bas. Tél : + 31 43 388-3869, Courriel : P. Mohnen@Merit.unimaas.nl

(Ce document reflète les opinions des auteurs uniquement et non celles de Statistique Canada ou de UNU-MERIT)

Table des matières

1. Introduction	8
2. Une extension du choix des stratégies d'exécution en recherche et développement.	9
3. Motivations et partenariats en recherche et développement	10
4. Source des données et limitations.....	11
5. L'analyse descriptive	12
6. Analyse multinomiale des stratégies d'exécution en R-D	24
6.1 Les variables	25
6.2 Les résultats	25
7. Conclusion	28
Bibliographie	30
Annexe A. Définitions	32
Annexe B. Résultats des tests d'indépendance des alternatives non pertinentes.....	32
Annexe C. Tableau des corrélations simples (N=60451).....	33
Annexe D. Croissance annualisée des dépenses de R-D par industrie.	34
Annexe E. Acronymes pour les industries.....	35
Publications au catalogue.....	36

1. Introduction

Il est largement reconnu que la recherche et développement (R-D) est une activité déterminante du processus d'innovation. Les entreprises, à plus forte raison celles dont le contenu est hautement technologique, qui ne s'engagent pas dans une telle activité compromettent sérieusement leur compétitivité et leur créativité face aux concurrents. Malheureusement, le coût d'accès à la R-D constitue une barrière importante pour un grand nombre d'entreprises. À cette contrainte de coût s'ajoute la contrainte de l'appropriation, à savoir l'incapacité des entreprises à tirer tous les bénéfices découlant des efforts investis dans la recherche. Celle-ci constitue une barrière dissuasive supplémentaire à faire de la R-D (Arrow, 1962). Enfin, s'engager dans des activités de R-D nécessite au préalable une capacité d'absorption suffisante permettant de reconnaître la valeur d'une nouvelle information, de l'assimiler et de l'appliquer à des fins commerciales (Cohen and Levinthal, 1990).

Surmonter l'ensemble de ces contraintes n'est donc pas à la portée de toutes les entreprises. Pour celles qui décident de mener des activités de R-D, il reste un choix stratégique crucial à faire, qui est celui de choisir entre s'engager dans un processus de partenariat¹ en R-D ou exécuter la recherche en vase clos. Advenant que l'entreprise décide de s'engager dans un partenariat, elle pourra éventuellement le faire sous différentes modalités.

Traditionnellement, la littérature identifie deux modalités ou stratégies² distinctes pour exécuter ses activités de R-D. L'entreprise peut exécuter les activités de R-D à l'interne ou elle peut acquérir les services de R-D de l'extérieur, c'est-à-dire hors de l'unité qui produit la R-D. Plusieurs études empiriques et théoriques récentes ont adopté ces deux approches comme cadre conceptuel pour expliquer les comportements stratégiques des entreprises (Rador, 1991; Veugelers et Cassiman, 1999; Kamien et Zang, 2000; Cassiman et al., 2002; Arundel et Bordoy, 2002). C'est dans le contexte de cette littérature que s'inscrit la présente étude. Nous allons, d'une part, élargir les choix de modalités d'exécution de la R-D et, d'autre part, identifier différents types de partenariats en R-D.

Une façon pratique de définir la participation ou la non participation d'une entreprise au partenariat en R-D consiste à observer la source ou la destination du financement des travaux de R-D. Selon cette logique, une entreprise qui finance sa recherche en vase clos, c'est-à-dire sans échange financier pour fins de R-D avec d'autres organisations n'a à priori pas d'entente de partenariat pour des services de R-D. A contrario, une entreprise qui déclare avoir pour source de financement un autre organisme ou qui déclare payer pour ses travaux de R-D a soit un contrat de sous-traitance, soit une quelconque forme de participation externe. Dans ce cas, nous dirons qu'elle a un partenariat au sens large, c'est-à-dire qui comprend les contrats de sous-traitances, les alliances, les contrats de coopérations, les consortiums, les prises de participation, les transferts technologiques et les accords de R-D conjointe (Davy, 2004). Les liens que nous observons correspondent à des transactions financières, mais peut-on raisonnablement concevoir un échange monétaire pour fins de R-D sans le moindre échange d'information? Il nous semble donc justifié de reconnaître derrière ces transactions financières des formes de partenariat de R-D. Le partenariat n'est pas uniquement au sens formel d'échange actif et participatif de deux entités, il inclut à la fois les liens formels et informels tels que définis par (Bönte and Keilbach, 2005).

Cette étude examine trois stratégies organisationnelles des entreprises en matière d'exécution des services de R-D: faire la R-D soi-même, la faire pour d'autres ou la faire exécuter par d'autres. L'examen est fait à partir des données sur les sources et la destination des paiements versés pour la R-D. Cette idée d'utiliser les données sur les paiements liés à la R-D pour identifier les flux de services de R-D n'est pas complètement nouvelle, puisque Harrigan (1985) parlait déjà de transferts technologiques en termes de ventes et d'achats de services. En se

1. Le processus de partenariat fait ici référence au fait d'avoir ou non des transactions financières pour fins de R-D avec une autre organisation.

2. Nous utilisons le terme « modalité » ou « stratégie » de manière interchangeable.

basant sur la même source de données, Rose (1994) explore les relations d'alliances stratégiques en R-D sous forme de tableaux d'entrées-sorties.

Comme nous le rappellent Veugelers et Cassiman (1999)³, peu de travaux empiriques ont été faits sur les modes de participations aux réseaux de R-D. Une des raisons qui explique cela est le manque de données, en particulier de données quantitatives, sur les types de partenariats. La plupart des articles relatifs au mode de participation des entreprises en R-D utilisent des données qualitatives et se restreignent à des études de cas Narula (2001), Belderbos, and al. (2004), Hagedoorn and Kranenburg (2003), Miotti and Sachwald (2003), Bönthe and Keilbach (2005). Quelques travaux sont basés sur des données quantitatives (Veugelers, 1997), mais encore là, uniquement sur de petites bases de données. Nous identifions les modalités d'exécution de la R-D par de l'information qualitative et quantitative, tout en couvrant l'ensemble des secteurs de l'économie sur la base d'un recensement statistique de toutes les entreprises commerciales exécutant ou soupçonnées d'exécuter de la R-D au Canada. Cet exercice nous permet d'identifier les acteurs institutionnels avec qui les exécutants en R-D ont le plus d'échanges pour des services de R-D.

Dans la section qui suit nous identifions les différents modes de participation qui s'offrent aux entreprises en matière de dépenses pour les services de R-D. Puis, nous ferons un rapide survol des motifs qui amènent les entreprises exécutantes de R-D à échanger des services technologiques ou plus largement à coopérer avec d'autres institutions. Cette mise en contexte servira de passerelle pour s'attaquer à l'analyse descriptive des caractéristiques des différentes modalités de partenariat en R-D. Enfin, une dernière section présentera les résultats d'estimations économétriques sur les déterminants de chacun des choix stratégiques identifiés précédemment.

2. Une extension du choix des stratégies d'exécution en recherche et développement.

Traditionnellement, la littérature économique qui examine la question des choix stratégiques d'exécution en R-D considère pour l'essentiel deux alternatives, soit la R-D se fait à l'interne, soit elle est acquise de l'extérieur, avec bien entendu la possibilité de combiner ces deux alternatives. Bon nombre de ces études cherchent à répondre à la question de la substituabilité ou de la complémentarité de la R-D interne et externe (Arora and Gambardella, 1990; Cohen and Levinthal, 1990; Radnor, 1991; Veugelers and Cassiman, 1999; Leiblein et al., 2002). Les résultats de ces différentes études semblent indiquer que la réponse est loin d'être définitive et que vraisemblablement la structure et les caractéristiques de l'entreprise jouent un rôle important dans le choix d'exécution de la R-D.

Le choix de la stratégie d'exécution en R-D apparaît dans la littérature sous l'appellation du traditionnel 'Faire pour soi-même' ou 'Acheter'. Cependant, nous pensons que ces choix demeurent trop restrictifs. En effet, la stratégie d'exécution en R-D adoptée par l'entreprise dépend très largement de l'environnement et des interactions potentielles entre partenaires. Certaines entreprises font du financement, d'autres font des ventes ou des achats de services de R-D. Par conséquent, pour bien comprendre ces choix il nous faut tracer le portrait complet des options qui s'offrent aux exécutants en R-D.

Une telle approche n'est possible que si nous sommes en mesure de déterminer plus précisément qui exécute la R-D et pour qui cette R-D est exécutée. À cette fin, il nous faut identifier les partenaires (si partenaire il y a) pour qui le service de R-D est destiné ou par qui il est acquis. Ce type d'analyse peut se faire par l'observation des flux de transactions financières pour des fins de R-D. Si l'on connaît la source et la destination des paiements pour fins de R-D

3. 'Les sources et destinations du financement technologiques n'ont pas été suffisamment exploitées dans la littérature théorique et les évidences empiriques restent anecdotiques.'

pour chaque entreprise exécutante, on peut identifier la structure du partenariat d'entreprises en matière de R-D et définir les choix stratégiques ayant trait à l'obtention et au financement de la connaissance.

Jusqu'à présent, l'ensemble des études menées sur les choix décisionnels de l'entreprise relatifs aux dépenses en R-D, sont basés sur des critères qualitatifs ou sur un simple dénombrement des entreprises. Cette étude s'appuie sur l'Enquête en recherche et développement industriel conduite par la division des sciences, de l'innovation et de l'information électronique de Statistique Canada. Cette enquête est particulièrement bien détaillée sur la provenance et la destination du financement de la R-D industrielle par les entreprises qui exécutent la R-D ou qui la financent (pour plus de détails, voir la section 4). Nous nous servons de ces données quantitatives à la fois pour élargir le cadre conceptuel des choix stratégiques des décisions de l'entreprise concernant ses dépenses en R-D et pour mesurer l'intensité des échanges de fonds pour fins de R-D entre partenaires.

L'entreprise qui fait de la R-D a le choix entre différentes stratégies. Elle peut exécuter elle-même la R-D en milieu fermé. L'entreprise peut aussi choisir de se mettre en relation avec l'extérieur. Dans ce cas, elle peut choisir de combler ses besoins en R-D par l'achat de services auprès d'autres organisations. Elle peut faire la R-D pour le compte d'autres organismes ou éventuellement faire exécuter la R-D par d'autres organismes. Ces trois options stratégiques de base peuvent se combiner ou se réduire à des choix mutuellement exclusifs.

La question de savoir sous quelles modalités l'entreprise exécute ses activités de R-D a des conséquences directes sur la manière dont elle gère le modèle de partage des coûts et des risques en matière de R-D. Les décideurs politiques qui doivent introduire les nouvelles réglementations et incitatifs à la recherche doivent prendre en considération cette question importante pour la compréhension de l'environnement organisationnel de l'entreprise. Les États-Unis et le Japon ont des antécédents quant à leurs choix politiques en matière de partenariat et partage de risque. Les exemples célèbres sont ceux du VLSI (Intégration de circuits à très large échelle)⁴ pour le Japon en 1975 et de SEMATECH (consortium des manufacturiers dans le secteur des semi-conducteurs) pour les États-Unis en 1987. Ces deux exemples ont eu pour conséquences de pousser les États à relâcher les réglementations antitrust afin de permettre la création de partenariats dans le domaine des semi-conducteurs, (Sakakibara, 1997). Pour le Canada, la question des stratégies d'exécution de la R-D est tout aussi importante.

3. Motivations et partenariats en recherche et développement

Le partenariat en R-D comme sujet de recherche n'a véritablement pris son essor que dans les années 1990 notamment avec des auteurs tels que Mahoney (1992); Hagedoorn (1993); Sakakibara (1997); Veugelers (1997); Veugelers et Cassiman (1999). Le partenariat est devenu une façon alternative d'organiser la recherche⁵. Ce phénomène est allé de pair avec la complexité croissante des processus d'innovation. La plupart des études indiquent que la coopération est complémentaire plutôt qu'un substitut à la R-D.

Les multiples raisons qui poussent les entreprises à coopérer en R-D peuvent être regroupées en deux grandes catégories : celles qui visent à diminuer le niveau de risque technologique, et celles qui sont reliées au manque de dotations⁶ de l'entreprise et à la recherche de complémentarités (Tether, 2002).

4. VLSI (Very large integrated circuit)

5. La question qui consiste à savoir si le partenariat est un complément ou un substitut à la R-D interne a été examinée dans des études par Sakakibara (1997) et Belderbos et al. (2003). La plupart de ces études montrent que la coopération est complémentaire plutôt qu'un substitut à la R-D interne.

6. Nous entendons par manque de dotations de l'entreprise, les carences en termes de ressources (emplois spécialisés, matériels, ressources naturelles...)

De nombreux articles ont souligné l'influence positive de l'intensité de la R-D comme un facteur qui favorise le partenariat en R-D (Fritsch and Lukas, 2001; Bayona et al., 2001). Ainsi, le fait d'avoir son propre département de R-D est considéré comme un facteur qui diminue le risque tout en augmentant la probabilité d'avoir des partenaires, (Kleinknecht et van Reijnen, 1992). Piga et al. (2003) considèrent la décision d'entrer dans une relation de partenariat en R-D comme un choix qui relève au préalable du choix de l'entreprise de mener une activité de R-D. En effet, la capacité d'absorption est fonction d'un effort de R-D antérieur, (Davy, 2004). Dans l'article de Veugelers et Cassiman (1999) c'est essentiellement la perception du niveau de risque et d'appropriation de l'innovation qui motive le partenariat.

Dans la deuxième catégorie de motivations au partenariat nous retrouvons toute la question liée à la complémentarité dans les dotations et dans les compétences (Aurora et Gambardella, 1990; Cohen et Levinthal, 1990; Vonortas, 1994; Belderbos et al., 2003; Miotti et Sachwald, 2003). Dans ces modèles, le partenariat est vu comme un mécanisme permettant d'exploiter efficacement les ressources des partenaires qui font respectivement défaut aux membres du partenariat, (Hagedoorn et al., 2000). Les entreprises font du partenariat pour acquérir les complémentarités à leurs ressources internes, ces complémentarités ne sont pas nécessairement technologiques. Cette forme de motivation est également une manière de rapatrier dans l'entreprise les avantages comparatifs lorsque le partenaire est une entreprise étrangère, (Miotti et Sachwald, 2003). La complémentarité dans les connaissances est considérée comme l'une des principales motivations qui amènent les entreprises japonaises à coopérer en R-D (Sakakibara, 1997).

Cependant, la plupart des facteurs qui motivent une quelconque forme de partenariat visent le plus souvent à la fois la diminution du risque technologique et le différentiel de dotation des entreprises. Citons à titre d'exemple la taille de l'entreprise qui, d'après de nombreuses études et conformément à la thèse de Schumpeter, contribue largement à augmenter la probabilité de coopérer en R-D (Sakakibara, 1997; Veugelers, 1997; Fritsch et Lukas, 2001; Bayona et al., 2001; Miotti et Sachwald, 2003).

Un important postulat de l'étude de Sakakibara (1997) est que les motivations liées au partage de dotation (spécialisations) sont relativement plus importantes que celles liées au partage de risque quand les partenaires ont davantage de dotations hétérogènes. Ce résultat nous rappelle que la motivation des entreprises est elle-même largement assujettie à son environnement et aux différentiels de capacités des partenaires à mener des activités de R-D.

4. Source des données et limitations

Notre étude s'appuie sur les données de la R-D exécutée dans le secteur des entreprises commerciales au Canada. La base de données de Statistique Canada est construite à partir de deux sources : une Enquête auprès des grands exécutants qui est menée annuellement et l'autre par voie des données administratives.

En 1997, une nouvelle méthode a été mise en place pour l'estimation des dépenses au titre de la R-D dans le secteur des entreprises commerciales au Canada. La nouvelle méthode utilise des données administratives de l'Agence des douanes et du revenu du Canada (ADRC) plutôt que des données d'enquêtes, pour toute entreprise qui finance ou qui exécute de la R-D ayant une valeur inférieure à 1 million de dollars. Cette méthode a permis d'éliminer autour de 8000 formulaires d'enquête pour 2002, diminuant ainsi le fardeau des répondants (Statistique Canada, 2004).

L'enquête est menée annuellement et inclut des données pour une période de quatre ans. Cependant, il y a un délai de 18 mois entre la publication des données et l'information fournie par l'ADRC. C'est pourquoi Statistique Canada publie des données révisées l'année suivante après

avoir reçu toute l'information. En attendant, les données publiées pour l'année de référence sont provisoires. Pour éviter cette légère sous-estimation, notre période d'étude s'arrête en 2002. Les données provisoires ne sont pas utilisées dans cette analyse.

La couverture de l'enquête est nationale, un questionnaire a été envoyé à toutes les entreprises exécutant ou finançant pour un million de dollars ou plus des travaux en R-D. La liste des entreprises couvertes comprend celles qui ont déclaré des activités de R-D dans l'enquête précédente, celles qui ont réclamé un allègement fiscal pour les travaux de R-D effectués, celles qui ont déclaré avoir reçu des contrats ou subventions de R-D, celles qui sont déclarées comme sources de financement ou comme exécutantes de R-D par d'autres entreprises et celles qui sont relevées par le biais des articles de journaux ou revues professionnelles.

L'ensemble des résultats que nous présentons dans ce document concerne les données récoltées pour la période 1997 à 2002 inclusivement. Nous présentons les statistiques cumulées pour ces six années. Cette approche a l'avantage de tenir compte des changements éventuels de la structure de l'industrie.

Nous avons exclu de notre étude les industries qui ont déclaré exclusivement des dépenses en immobilisations. Cette exclusion a pour conséquence d'éliminer les entreprises qui déclaraient faire exécuter la R-D et qui en même temps déclaraient n'avoir aucun employé en R-D, puisqu'elles ne dépensaient que pour des édifices, des terrains ou du matériel.

Les trois stratégies de base que nous définissons dans ce document ne sont pas mutuellement exclusives. Dans la présente étude ces stratégies peuvent être exploitées en mode binaire ou en valeur continue. En mode binaire, chaque stratégie prend la valeur 1 si l'entreprise déclarante coche au moins un des choix correspondant aux définitions de l'annexe A. À chacune des stratégies nous pouvons y associer le total des montants dépensés en R-D.

Dans l'enquête sur la R-D industrielle de Statistique Canada, le choix des organismes avec lesquels l'unité déclarante a des transactions monétaires pour fins de R-D a été fait selon les recommandations du Manuel de Frascati (OCDE, 2002). Nous définissons comme unité partenaire les différentes entités économiques avec lesquelles l'unité exécutante de la R-D a des transactions monétaires pour fins de R-D. Par conséquent, la présente étude couvre les entités organisationnelles suivantes: les entreprises du même groupe, c'est-à-dire la société mère et les sociétés affiliées; les autres entreprises; le gouvernement et ses agences; les universités; les organismes privés sans buts lucratifs; les organismes provinciaux de recherche; les institutions ou associations de recherche industrielle; les hôpitaux, maisons d'enseignement et institutions étrangères.

Enfin, lors de la collecte de données d'enquête il est en pratique impossible de saisir une information comptable parfaitement équilibrée entre l'unité déclarante qui est à la source du financement et l'unité qui déclare l'avoir reçu. Les causes à ce problème pour les échanges entre entreprises et entre filiales sont multiples, à commencer par la simple interprétation de la R-D entre le répondant à la source et le destinataire du paiement.

5. L'analyse descriptive

La base de données de l'enquête industrielle en recherche et développement (RDIC) présente les données compilées sur de nombreuses années, en l'occurrence dans cette analyse, de 1997 à 2002. L'utilisation des données compilées implique qu'une entreprise peut être observée plusieurs fois au cours de la période étudiée. Il se peut aussi que certaines entreprises n'apparaissent qu'une seule fois.

Le tableau 1 nous montre le nombre d'entreprises pour chacune des années considérées dans l'étude. Le total des colonnes représente le nombre d'années entreprises, c'est-à-dire la somme du nombre d'entreprises sur les six années incluant les observations que l'on peut retrouver d'une année à l'autre.

Dans la suite de l'analyse, c'est cette notion d'année entreprise qui sera présentée. Ainsi, le nombre de 60 577 représente le nombre d'observations compilées sur les six années.

Le tableau 1 montre que le nombre d'entreprises exécutant de la R-D a légèrement diminué entre 1997 et 2002, alors que sur cette même période le nombre d'exécutants de R-D sous contrôle canadien n'a cessé d'augmenter à l'exception de 2002 où l'on constate une forte baisse de l'ensemble des exécutants. Les entreprises exécutant de la R-D sous contrôle étranger représentent 4,4 % de tous les exécutants sur l'ensemble de la période.

Tableau 1
Répartition du nombre d'entreprises par année et selon le pays de contrôle

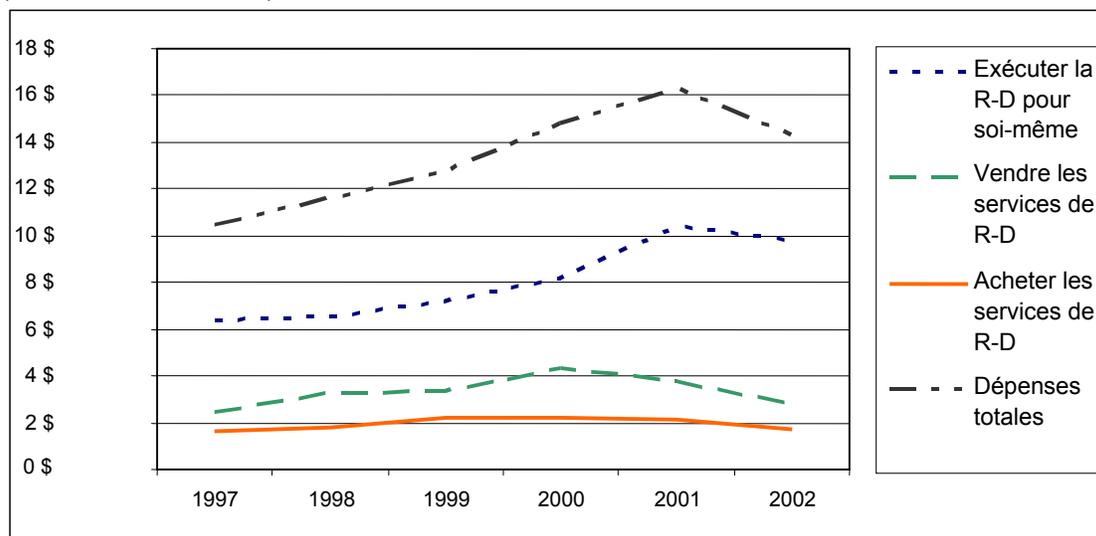
Année d'observation	Entreprises sous contrôle canadien	Entreprises sous contrôle étranger	Nombre total d'entreprises
1997	9 109	540	9 649
1998	9 316	468	9 784
1999	9 542	425	9 967
2000	10 418	433	10 851
2001	11 001	434	11 435
2002	8 591	368	8 959
Total d'années entreprises	57 977	2 668	60 577

Source : Statistique Canada, Enquête RDIC

Le graphique 1 nous donne un premier aperçu de l'évolution des dépenses de R-D selon la stratégie d'exécution de l'entreprise. La stratégie « Exécuter la R-D pour soi-même » est non seulement la plus importante, mais également celle qui montre la croissance la plus marquée sur la période 1997 à 2002. À noter, l'année 2002 marque un ralentissement généralisé des dépenses de R-D industrielles. Les comportements stratégiques « Vendre les services de R-D » et « Acheter les services de R-D » sont demeurés très stable à travers le temps. Ainsi, depuis 1997 les entreprises qui exécutent de la R-D ont eu un comportement qui démontre davantage de dynamisme dans la production de la R-D à l'interne (intérieur des murs de l'unité productrice). Les stratégies impliquant des partenariats externes, incluant les filiales, ont été nettement moins dynamiques. Ces stratégies qui recourent aux échanges externes ont même diminué le niveau de leurs échanges en termes absolus.

Graphique 1

Évolution des montants dépensés en R-D par stratégie pour la période 1997 à 2002, (en milliards de dollars)



Source : Statistique Canada, Enquête RDIC

En 2002, les dépenses totales pour les trois stratégies de R-D s'élèvent à plus de 14 milliards de dollars. Les dépenses pour les entreprises qui font elles-mêmes la R-D s'élèvent à près de 10 milliards de dollars, alors que les entreprises qui vendent les services de R-D à d'autres organisations et celles qui achètent ces services à d'autres organisations ont respectivement 2,8 et 1,7 milliards de dollars de dépenses totales de R-D.

À titre indicatif, nous présentons dans l'annexe D la croissance annualisée des montants dépensés pour les principales stratégies selon l'industrie. Ce tableau révèle que certaines industries comme l'industrie des semi-conducteurs et autres composants électroniques ont augmenté leurs dépenses sur l'ensemble des stratégies, alors que d'autres industries comme l'industrie des produits minéraux non métalliques ont diminué leurs dépenses de R-D pour l'ensemble des stratégies.

Le tableau 2 nous donne un aperçu de la distribution du nombre d'entreprises exécutantes en R-D cumulées sur la période 1997 à 2002 selon l'option stratégique choisie et selon le pays de contrôle. On constate immédiatement que la stratégie qui consiste à faire sa propre recherche est de loin la stratégie la plus souvent utilisée par les exécutants de R-D, avec 59 019 répondants sur un total de 60 577, soit 97 % de toutes les observations.

Parmi ceux-là, 24 590 des exécutants soit près de 43 % du total des entreprises sous contrôle canadien, déclarent « Exécuter la R-D pour soi-même » comme unique stratégie d'exécution. Cette proportion est de 35 % pour les entreprises sous contrôle étranger. En termes de montants, la R-D faite à l'interne représente presque 49 milliards de dollars sur la période 1997-2002, ce qui correspond à 62 % du total des montants de transactions pour la R-D, (voir tableau 4)⁷.

7. La R-D exécutée par les entreprises qui ne la font que pour eux-mêmes exclusivement, représente 13,6 % du montant total des transactions en recherche et développement.

Tableau 2**Répartition du nombre d'années entreprises par type de stratégie et selon le pays de contrôle, pour la période 1997 à 2002**

Stratégies	Entreprises sous contrôle canadien	Entreprises sous contrôle étranger	Nombre total d'années entreprises
Exécuter la R-D pour soi-même	56 540 (97,6)	2 479 (92,9)	59 019 (97,4)
Vendre les services de R-D	5 089 (8,8)	596 (22,3)	5 685 (9,4)
Acheter les services de R-D	31 299 (54,0)	1 532 (57,4)	32 831 (54,2)
Exécuter la R-D pour soi-même exclusivement	24 590 (42,5)	926 (34,7)	25 516 (42,1)
Vendre les services de R-D exclusivement	634 (1,1)	91 (3,4)	725 (1,2)
Exécuter la R-D pour les filiales	1 627 (2,8)	441 (16,5)	2 068 (3,4)
Total d'années entreprises	57 909	2 668	60 577

Les chiffres entre parenthèses indiquent le nombre en pourcentage du total d'années entreprises par colonne.

Source : Statistique Canada, Enquête RDIC

Faire la R-D à l'interne est donc la stratégie la plus courante. Les montants consacrés aux stratégies externes, c'est-à-dire vendre ou acheter les services de R-D, représentent respectivement 24 % et 14 % du total des montants de transactions pour fins de R-D. Les entreprises canadiennes font essentiellement la R-D elles-mêmes, pour d'autres et en dernier lieu la font faire par d'autres.

Les facteurs qui amènent les entreprises à se financer uniquement à l'interne sont nombreux, mais parmi les plus couramment cités dans la littérature économique on retrouve l'asymétrie d'information. L'asymétrie d'information implique que l'un des coopérants détient davantage d'information non partagée avec son partenaire. Cette asymétrie d'information peut entacher les liens de confiance entre les partenaires, ce qui peut éventuellement créer un obstacle au financement externe. D'autre part, la nature incertaine de la R-D et la connaissance tacite qui est importante dans cette activité peuvent souvent conduire les entreprises à ne pas partager leurs savoirs avec d'autres organismes.

La portion des entreprises qui font leurs propres recherches en vase clos est donc relativement importante. Ce constat concorde avec les résultats de l'étude de Tether (2002) où 46 % des entreprises n'ont pas de partenaires en Grande-Bretagne. Nos résultats vont aussi dans le même sens que ceux de l'étude de Piga et Vivarelli (2003), où 53 % des entreprises font de la R-D exclusivement intra-muros. Par contre, dans l'étude de Veugelers et Cassiman (1999) ce sont seulement 17 % des innovateurs qui optent pour la stratégie 'Exécuter pour soi-même', mais cette dernière étude est basée sur des données provenant d'une Enquête sur l'innovation plutôt que d'une Enquête visant à mesurer directement les dépenses de R-D. L'étude de Kaiser (2002) indique également que seulement 13,6 % des entreprises coopèrent en R-D en Allemagne. Parmi les entreprises qui s'engagent dans un partenariat de R-D la plupart coopèrent dans une association verticale (relation avec clients et fournisseurs), plutôt que dans une association horizontale (relation avec les concurrents). L'étude de Kaiser (2002) se concentre sur le secteur des services uniquement, où l'on sait que l'activité de R-D est beaucoup plus diversifiée. De plus, l'étude de Kaiser ne comptabilise que 165 entreprises qui coopèrent en R-D ce qui limite la robustesse des résultats.

La stratégie « Acheter les services de R-D » concerne 54 % des exécutants. Il est intéressant de noter que cette stratégie est en termes relatifs au moins aussi importante pour les entreprises sous contrôle étranger que pour les entreprises sous contrôle canadien. Plus importante encore en termes relatifs pour les entreprises sous contrôle étranger est la stratégie « Vendre les services de R-D » qui représente 22 % de tous les exécutants sous contrôle étranger, contre 9 % des exécutants canadiens. Cependant, si l'on compare ces mêmes proportions en termes de montants dépensés (voir tableau 4), alors les entreprises sous contrôle étranger et les

entreprises sous contrôle canadien dépensent des proportions semblables, soit près de 23% et 25 % respectivement.

Il est largement reconnu en organisation industrielle que le comportement stratégique des entreprises selon la taille de celles-ci est loin d'être homogène. Le tableau 3 permet de constater que la grande majorité des entreprises qui font de la R-D (76 %) possèdent moins de 50 employés.

Les entreprises de plus de 500 employés représentent à peine 4 % des exécutants. Cependant, quelle que soit la stratégie d'exécution adoptée, c'est ce 4 % des entreprises de plus de 500 employés qui transige 63 % de toutes les dépenses consacrées à la R-D sur la période 1997 à 2002, c'est-à-dire plus de 49 milliards de dollars, (voir tableau 4).

Lorsque les entreprises deviennent très grandes, à savoir 2000 employés et plus, la part des stratégies externes augmente de manière significative. La part de la stratégie qui consiste à exécuter la R-D pour soi-même demeure relativement constante quelle que soit la taille. Ce constat laisse supposer que pour avoir recours à la R-D externe il faut en avoir les moyens, et essentiellement ce sont les grandes entreprises qui les ont. Une forte capacité d'absorption et un haut niveau d'intensité en R-D sont des éléments requis pour augmenter les chances d'avoir des partenaires (Leiponen, 2001).

Tableau 3
Répartition du nombre d'années entreprises selon la taille et la stratégie, pour la période 1997 à 2002

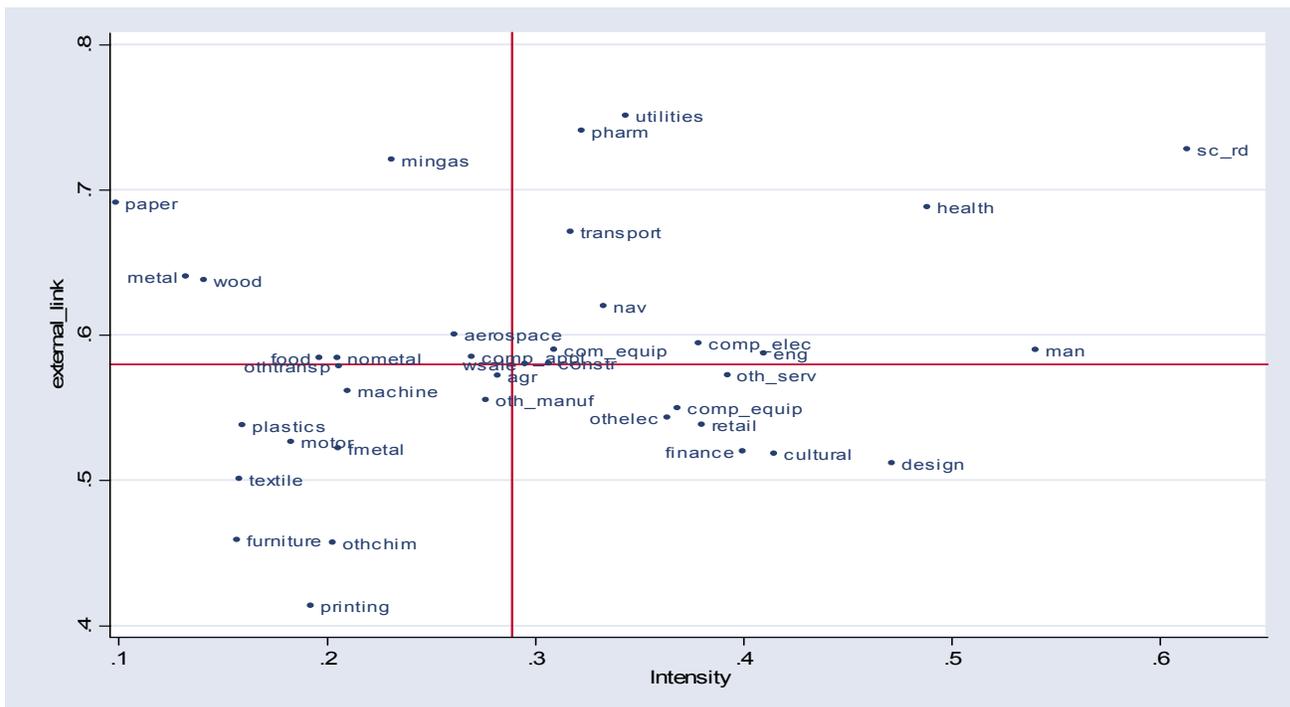
	1-49	50-99	100-199	200-499	500-999	1000-1999	2000-4999	> 4999
Stratégie								
Exécuter la R-D pour soi-même %	44 714 (97,4)	5 842 (97,8)	3 703 (97,7)	2 537 (97,6)	905 (96,6)	677 (97,3)	392 (95,6)	249 (96,9)
Vendre les services de R-D %	4 058 (8,8)	540 (9,0)	372 (9,8)	281 (10,8)	143 (15,3)	118 (16,9)	86 (20,9)	87 (33,8)
Acheter les services de R-D %	24 493 (53,3)	2 225 (37,2)	2 096 (55,3)	1 508 (58,0)	537 (57,3)	452 (64,9)	318 (77,6)	202 (78,6)
Nombre total d'années entreprises	45 914	5 973	3 790	2 600	937	696	410	257

Les chiffres entre parenthèses correspondent au pourcentage du nombre d'entreprises pour chaque stratégie par rapport au nombre total d'entreprises par classe de taille.

Source : Statistique Canada, Enquête RDIC

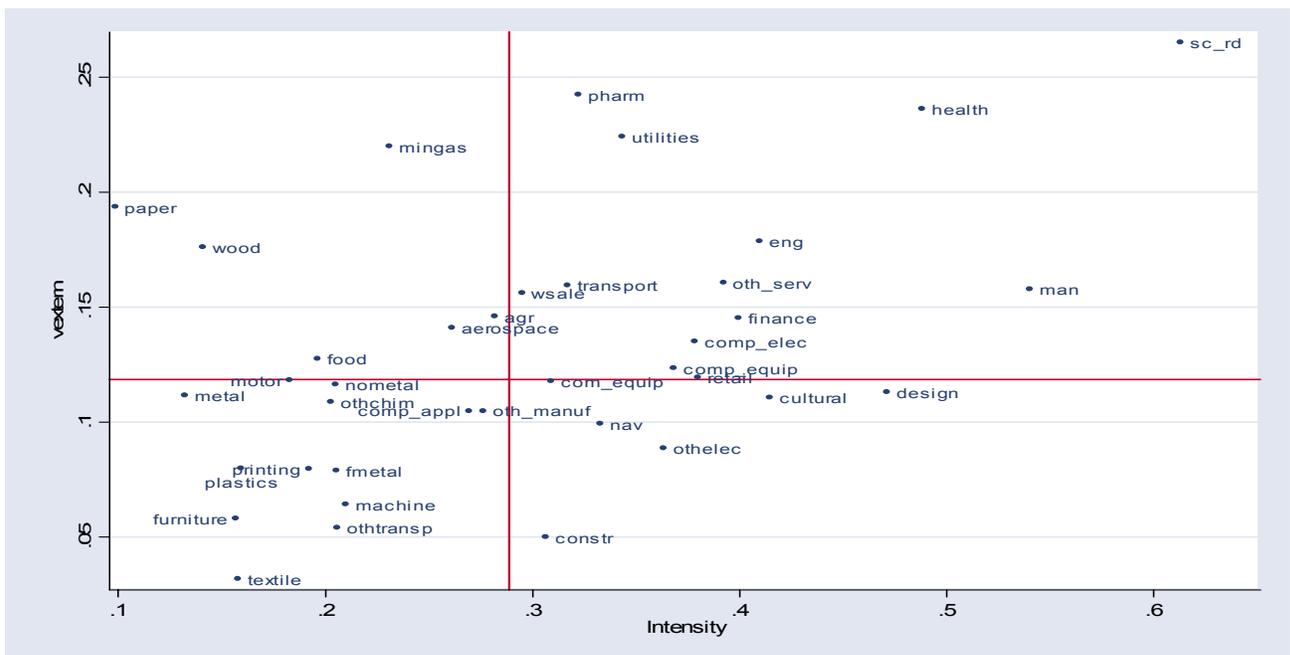
Il est remarquable de voir à quel point la stratégie « Vendre les services de R-D » prend de l'importance pour les entreprises de plus de 4 999 employés (34 %). Cette remarque demeure vraie lorsqu'on regarde l'importance relative des grandes entreprises en termes de dépenses consacrées à la R-D. En effet, le tableau 4 nous indique que pour les entreprises de plus de 500 employés les stratégies « Vendre les services de R-D » et « Acheter les services de R-D » représentent respectivement 14 milliards de dollars et 7 milliards de dollars, soit 75 % et 68 % du total des dépenses sur chacune de ces stratégies, alors que ce pourcentage n'est que de 58 % pour la stratégie « Exécuter la R-D pour soi-même ». En comparaison, pour les entreprises de moins de 50 employés les dépenses pour la stratégie « Exécuter pour soi-même » représente 15 % du total des dépenses pour cette stratégie alors que ce pourcentage n'est que de 8 % et 14 % respectivement pour les stratégies « Vendre les services de R-D » et « Acheter les services de R-D ».

Graphique 2 Répartition des industries selon l'intensité en R-D et la propension à avoir des relations externes en R-D



Source : Statistique Canada, Enquête RDIC. Voir les annexes pour les définitions.

Graphique 3 Répartition des industries selon l'intensité en R-D et la propension relative des dépenses de R-D consacrées aux relations externes



Source : Statistique Canada, Enquête RDIC. Voir les annexes pour les définitions.

Comme nous l'avons déjà mentionné, la littérature fait largement mention d'une relation positive entre l'intensité en R-D et les différents types de relations externes que peuvent avoir les exécutants de R-D (Leiponen, 2001, Belderbos et al., 2004). Nous analyserons les effets de ces types de relations dans la section 6. Mais avant de faire une telle analyse, il nous apparaît important de séparer les industries selon leur niveau d'intensité en R-D et leur propension à faire des partenariats externes⁸. Cette séparation nous permettra de former quatre groupes distincts d'industries selon ces deux caractéristiques. Dans les graphiques 2 et 3 les lignes transversales représentant les médianes permettent la séparation des axes en quatre quadrants distincts.

Les graphiques 2 et 3 nous montrent ce type de relation pour l'ensemble des observations sur la période 1997 à 2002. La différence entre ces deux graphiques provient de l'axe des ordonnées où dans le premier cas nous avons rapporté les relations externes (external-link) en terme de nombre de relations par industrie⁹, alors que dans le deuxième graphique nous avons représenté le montant des dépenses qui est associé aux relations externes (vextern).

Première remarque, comme attendu le portrait industriel que met en rapport l'intensité de la R-D et la propension à faire des liens externes n'est pas très différent que l'on prenne le nombre de relations externes par industrie ou les montants de dépenses en R-D qui y sont associés. Seules les industries de la construction, du textile, des instruments de navigation, de mesure et de commande et d'instruments médicaux, autres services ainsi que la finance font état de différences significatives entre les deux graphiques. Ainsi l'industrie de la finance passe d'une industrie au statut de forte intensité de R-D et faible nombre de relations externes (graphique 2) à une industrie à forte intensité de R-D et forte propension à dépenser pour des services de R-D (graphique 3).

L'industrie des services de recherche et développement scientifiques est l'industrie qui démontre à la fois le plus haut niveau d'intensité en R-D et la propension la plus élevée à faire des liens externes. L'industrie des produits pharmaceutiques et médicaments et les services publics, ainsi que l'industrie des soins de santé et d'assistance sociale sont également des industries à forte intensité en R-D et à un haut niveau de relations externes. En effet, dans l'industrie pharmaceutique on retrouve une part importante des entreprises qui mènent des activités de biotechnologie. Dans l'industrie des services publics on retrouve les distributeurs d'électricité, de gaz et les services d'assainissement. Dans ces deux industries le niveau de recherche et de liens externes est naturellement important de par la nature même de l'activité. Par ailleurs, des recherches antérieures ont déjà fait état de l'importance des relations externes et des complémentarités qu'elles engendrent en biotechnologie (Arora et Gambardella, 1990).

Dans le cadran du bas à gauche, on retrouve le groupe des industries avec un faible niveau d'intensité de R-D et un faible niveau de relations externes. Ce groupe se compose des industries des produits plastiques et des produits du pétrole, des machineries, des meubles et produits connexes, l'imprimerie, véhicules automobiles et pièces, etc. La plupart de ces industries sont effectivement des industries à faible intensité de R-D, nos résultats viennent corroborer les indicateurs des dépenses courantes intra-muros au titre de la R-D, exprimées en pourcentage des revenus de l'entreprise exécutante rapportés dans le tableau 12, Statistique Canada (2004). Bon nombre des industries que l'on retrouve dans cette section des graphiques 2 et 3 sont des unités de production qui sous-traitent ou de première transformation. Elles ont peu de laboratoires de recherche et ont atteint un stade où elles ne produisent plus vraiment de recherche, notamment les secteurs automobile et textile, où la recherche et développement se fait ailleurs qu'au Canada.

8. L'intensité de R-D est calculée par le rapport du nombre d'employés à plein temps affectés à des travaux de R-D sur le nombre total d'employés de l'entreprise. La propension à faire des liens externes est calculée dans le premier graphique comme le pourcentage par industrie de liens externes hors filiale. Dans le graphique 2, nous avons calculé le montant de dépenses associées à cette propension sur le total des montants de transactions pour l'ensemble des stratégies.

9. Pour compter le nombre de relations nous avons créé une variable dichotomique qui prend la valeur 1 si l'entreprise d'une industrie donnée déclare avoir eu des transactions monétaires pour fins de R-D avec une organisation externe hors filiale (Autre entreprise, université, centre de recherche, hôpitaux, etc.)

Dans le groupe des industries qui ont un faible niveau d'intensité de R-D et une forte propension à avoir des transactions externes de R-D, on retrouve les industries des produits du papier, des produits du bois, des produits métalliques de première transformation ferreux, d'extraction minière et de pétrole et gaz. Ces industries requièrent un niveau élevé de compétences spécialisées. Elles ont développé un haut niveau de savoir faire et font probablement beaucoup d'échanges inter industries. Cependant, ce sont aussi des industries où les économies d'échelles sont importantes et où le nombre moyen d'employés par entreprise est parmi les plus élevés. On constate également que c'est le cadran dans lequel on retrouve le moins d'industries. Ce constat vient appuyer l'idée couramment véhiculée que ce sont les secteurs à forte intensité de R-D qui ont le plus de liens externes.

Finalement, de nombreuses industries se retrouvent dans une zone de tendance centrale, c'est-à-dire à proximité du centre des axes médians. C'est notamment le cas pour l'industrie de l'agriculture, foresterie, pêche et chasse, matériel de communication, semi-conducteurs et autres composantes électroniques, commerce de gros et produits aérospatiaux et pièces.

Le tableau 4 nous montre que le secteur manufacturier fait beaucoup plus de R-D en vase clos que le secteur des services.

Toutes les entreprises qui reçoivent des subventions fédérales, soit 4 081 entreprises, font et financent leur propre R-D pour un montant total de 10 243 millions de dollars. Bien qu'en nombre les entreprises qui perçoivent les subventions fédérales ne représentent que 6,7 % du total des exécutants, elles réalisent 21 % des dépenses totales consacrées à la stratégie « Exécuter la R-D pour soi-même », 20 % des dépenses totales consacrées à la « Vendre les services de R-D » et 22 % des dépenses pour « Acheter les services de R-D ». Les entreprises subventionnées dépensent donc en R-D plus que la part qu'elles représentent.

C'est le groupe des industries à forte intensité en R-D et à haut niveau de relations externes qui dépense le plus en R-D quelle que soit la stratégie adoptée.

Le graphique 4 nous indique que les activités de R-D sont fortement concentrées. Ainsi, les entreprises sous contrôle étranger ne représentent que 4,6 % du total des exécutants mais génèrent 32 % de toutes les dépenses en R-D. Les entreprises qui reçoivent des subventions fédérales ne représentent elles que 6,4 % de tous les exécutants mais ils génèrent 21 % de toutes les dépenses en R-D. Le secteur manufacturier et des services représente respectivement 9,8 % et 3,7 % des exécutants et contribue pour 66 % et 30 %.

Tableau 4

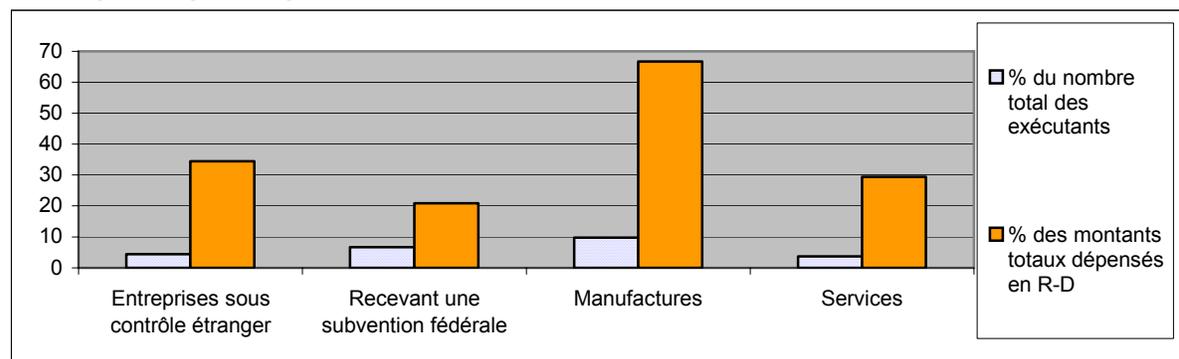
Répartition des montants totaux dépensés par type de stratégie pour fins de R-D selon les caractéristiques de l'entreprise, pour la période 1997 à 2002 (en millions de dollars)

Caractéristiques	Exécuter la R-D pour soi-même	Vendre les services de R-D	Acheter les services de R-D	Total
Entreprises canadiennes	33 673	12 239	7 029	52 941
Entreprises étrangères	14 945	6 525	3 999	25 469
Moins de 50 employés	7 278	1 548	1 410	10 237
Entre 50 et 499 employés	13 230	3 197	2 185	18 612
500 employés et plus	28 110	14 019	7 431	49 560
Reçoivent des subventions du gouvernement fédéral	10 243	3 748	2 403	16 394
Ne reçoivent pas de subventions du gouvernement fédéral	38 374	15 016	8 624	62 014
Manufactures	30 755	13 956	7 098	51 809
Services	15 596	4 503	3 252	23 351
Intensité R-D élevée/Relations externes élevées	19 971	13 818	7 220	41 009
Intensité R-D élevée/Relations externes faibles	8 715	1 587	891	11 193
Intensité R-D faible/Relations externes élevées	9 754	1 490	1 071	12 315
Intensité R-D faible/Relations externes faibles	10 159	1 869	1 848	13 876
Exécuter la R-D pour soi-même exclusivement (activité courante)	10 697	-	-	10 697
Vendre les services de R-D exclusivement (activité courante)	-	1 811	-	1 811
Total dépensé par stratégie	48 618	18 764	11 027	78 409

Source : Statistique Canada, Enquête RDIC

Graphique 4

Pourcentage d'entreprises et des montants dépensés en R-D pour certains groupes d'entreprises, pour la période 1997 à 2002



Source : Statistique Canada, Enquête RDIC

Le tableau 5, illustre parfaitement comment nous avons défini les stratégies d'exécution de la R-D. Les montants indiqués dans ce tableau montrent d'où provient le financement de la R-D et à qui il est destiné pour les entreprises qui exécutent la R-D. Ainsi, ce sont près de 49 milliards de dollars qui ont été financés entre 1997 et 2002 par les entreprises qui exécutent elles-mêmes la R-D, voir première colonne. Cela ne signifie pas qu'elles n'ont pas eu aussi du financement externe, ou qu'elles n'ont pas fait de paiement pour faire exécuter la R-D par d'autres organisations.

Dans la deuxième colonne on montre le montant des paiements associés aux organisations qui payent les entreprises pour faire la R-D. Ainsi, près de 80 % des montants de transactions proviennent des filiales, avec une forte proportion qui provient des filiales étrangères. Les contrats du gouvernement représentent tout de même 5 % des sources de paiements. Le gouvernement est le quatrième partenaire en importance pour les entreprises qui font de la R-D. Les entreprises canadiennes ont fourni en six ans pour 863 millions de dollars en services de R-D au gouvernement. Ainsi, lorsqu'une entreprise fait de la R-D elle le fait surtout pour sa filiale ou pour une autre entreprise.

La dernière colonne du tableau 5, montre les organisations qui sont par voie de conséquences aussi des partenaires pour qui les entreprises font des paiements afin de faire exécuter la R-D. Encore une fois, les filiales et les entreprises accaparent la grande majorité des transactions. Les universités (canadiennes et étrangères) arrivent en troisième position pour ce qui est de l'importance à titre de partenaire des entreprises qui font faire la R-D avec près de 865 millions de dollars pour exécuter des services de R-D. De ce montant, 12 % est destiné aux universités étrangères. Les hôpitaux sont des partenaires plus importants que les instituts et associations de recherche en termes de montants consacrés à la recherche et développement.

Les motifs qui amènent les entreprises à engager des relations de R-D avec les universités, et plus généralement avec les institutions de recherche ou les milieux académiques, ne sont pas nécessairement l'obtention d'un produit ou d'une innovation commercialisable. Plus souvent c'est la relation de long terme, le prestige de l'université, de l'institut ou des chercheurs qui constituent les principales motivations de l'entente (Tether, 2002). Cette remarque pourrait expliquer pourquoi le partenariat est si important avec les universités. Rappelons-nous que notre base de données couvre toutes les industries et toutes les tailles d'entreprises. Pour les petites entreprises, le partenariat avec les universités représente souvent la seule manière d'acquérir les ressources nécessaires, ainsi que le moyen d'accéder aux technologies de pointe. Ce constat est une explication potentielle du fait que les entreprises font exécuter davantage la R-D par les universités qu'elles ne la font pour les universités.

Enfin, il est utile de constater que les entreprises de petite taille (moins de 50 employés) représentent la plus grande part du nombre des exécutants en R-D (voir tableau 3). Les entreprises de petite taille interviennent le plus souvent aux premières étapes du développement. Cet état de fait rend ces petites entreprises moins vulnérables aux problèmes engendrés par le partenariat dans les étapes ultérieures du développement d'un projet de recherche. Par exemple, les grandes entreprises qui commercialisent les produits issus d'une activité en R-D sont plus sensibles à la problématique de l'appropriation lorsqu'elles doivent coopérer avec les clients et fournisseurs et a fortiori avec les concurrents comparativement aux plus petites entreprises (Veugelers and Cassiman, 2003). En conséquence, la nature des projets de partenariats avec les universités et les centres de recherches rend les petites entreprises moins sensibles à la question d'appropriation, ce qui pourrait être une explication possible au succès des relations entre les entreprises et les universités, en particulier pour les petites entreprises.

Tableau 5**Répartition des montants totaux dépensés pour chacune des principales stratégies, selon la source ou la destination des paiements pour fins de R-D, 1997 à 2002**

(en millions de dollars)

Organisation qui est à la source ou la destination des paiements	Exécuter la R-D pour soi-même	Vendre les services de R-D (source)	Acheter les services de R-D (destination)
Unité déclarante + Subventions fédérales	48 618	-	-
Sociétés mères ou compagnies affiliées	-	1 832 (9,8)	1 832 (16,6)
Sociétés mères ou compagnies affiliées étrangères	-	13 130 (70,0)	5 285 (47,9)
Entreprises	-	1 089 (5,8)	1 089 (9,9)
Entreprises étrangères	-	1 670 (8,9)	762 (6,9)
Gouvernements	-	863 (4,6)	-
Organismes privés sans buts lucratifs + organismes provinciaux de recherche	-	-	24 (0,2)
Instituts et associations de recherche	-	-	326 (2,9)
Hôpitaux	-	-	516 (4,7)
Universités	-	-	762 (6,9)
Universités étrangères	-	-	103 (0,9)
Autres (universités, gouvernements)	-	180 (0,9)	328 (3,0)
Total dépensé en R-D par stratégie	48 618	18 764	11 027

Entre parenthèses indique le montant en pourcentage du total par colonne.

Source : Statistique Canada, Enquête RDIC

Au total, les transactions entre entreprises et entre celles-ci et leurs filiales s'élèvent à plus de 24 milliards de dollars, soit 81 % du total des transactions externes (excluant les montants de R-D intra-muros 49 milliards). Autrement dit, le partenariat hors entreprises affiliées représente 19 % du total des transactions externes.

Ainsi, les entreprises ont dépensé hors filiales surtout avec d'autres entreprises. Les complémentarités en R-D se font surtout par les relations d'entreprise à entreprise. Cependant, c'est une forme de relation relativement risquée puisqu'elle ouvre également la porte à la concurrence. Comme nous l'avons indiqué dans le tableau 3, plus la taille de l'entreprise est grande, plus la portion d'entreprises qui ont recours à la R-D exécutée par d'autres est importante. Nous nous expliquons cela par le fait que les grandes entreprises ont moins à craindre de la concurrence des autres entreprises avec qui elles font volontairement affaire dans la mesure où elles ne partagent qu'une partie limitée de leur savoir.

Dans l'introduction et dans la section sur les motivations au partenariat nous avons signalé l'importance des complémentarités comme l'une des principales raisons qui poussent les exécutants de R-D à se procurer des ressources externes. La recherche intra-muros est communément considérée comme un préalable à tout investissement ou acquisition externe en R-D. Dans ce sens, on peut s'attendre à ce qu'il y ait une corrélation positive entre la R-D intra-muros et extra-muros. Dans la littérature on retrouve un certain nombre d'évidences quant à la complémentarité entre la R-D intra et extra-muros, mais celles-ci sont quasi exclusivement basées sur des valeurs discrètes. Le tableau 6 présente les complémentarités en termes de montants dépensés en R-D pour les options stratégiques d'exécution. Les montants indiquent, que conditionnellement à une option stratégique donnée combien de dollars ont été dépensés en R-D pour les autres options stratégiques. Par exemple, les exécutants qui optent pour la stratégie « Exécuter la R-D pour soi-même » ont dépensé près de 15 milliards de dollars dans la stratégie « Vendre les services de R-D » et 9 milliards dans la stratégie « Acheter les services de R-D » les services de recherche et développement.

Ainsi, on peut voir que le fait d'opter pour la stratégie « Acheter les services de R-D » implique des dépenses de R-D faite soi-même de près de 36 milliards. Les exécutants qui font la R-D pour

d'autres organisations ont pour 15 milliards de dépenses intra-muros en services de R-D. Les complémentarités apparentes les plus significatives sont donc entre les stratégies « Acheter les services de R-D et Exécuter la R-D pour soi-même » ainsi qu'entre « Vendre les services de R-D et Exécuter pour soi-même ». Ce constat permet de supposer qu'effectivement des complémentarités existent entre les stratégies internes et externes. Cassiman and Veugelers (2002) ont également pointé le fait que les entreprises qui s'engagent dans la stratégie d'innovation à l'interne introduisent beaucoup moins de produits et procédés innovants comparativement aux entreprises qui combinent des ressources internes et externes. Une telle combinaison est le résultat des complémentarités entre la R-D interne et la R-D extra-muros. Cette remarque rejoint les propos de Piga et Vivarelli (2003), pour qui la décision de rentrer dans une relation de R-D externe est conditionnelle à la décision antérieure de mener des activités de R-D.

Tableau 6

Les complémentarités sur les montants dépensés pour fins de R-D pour différentes combinaisons de stratégies d'exécution, 1997 à 2002 (en millions de dollars)

Conditionnellement à :	Exécuter la R-D pour soi-même	Vendre les services de R-D	Acheter les services de R-D
Exécuter la R-D pour soi-même	48 627	14 898	9 461
Vendre les services de R-D	15 262	18 764	7 616
Acheter les services de R-D	35 927	1 562	11 027

Source : Statistique Canada, Enquête RDIC

Les entreprises qui optent pour la stratégie «Vendre des services de R-D » exécutent pour uniquement 7,6 milliards de dollars de R-D en achats de services de R-D, tandis que les entreprises qui adoptent pour la stratégie « Acheter les services de R-D » vendent pour 1,5 milliard de dollars.

6. Analyse multinomiale des stratégies d'exécution en R-D

L'entreprise a le choix entre exécuter la R-D pour elle-même, la faire pour d'autres organisations, la faire faire par d'autres organisations ou opter pour l'exécution conjointe de ces stratégies¹⁰. Dans l'analyse suivante nous considérerons la décision de l'entreprise quant à ses choix sur les six stratégies mutuellement exclusives possibles, de manière simultanée. C'est cette prise de décision simultanée (en tenant compte des choix alternatifs) qui fait que la décision de l'entreprise de maximiser ses profits prend en considération l'ensemble des alternatives possibles.

Les hypothèses associées au modèle logit multinomial (MLM) se fondent précisément sur ce type de décisions. Ce modèle nous semble donc approprié pour estimer l'impact des caractéristiques qui influencent la décision de l'entreprise sur les chances d'opter pour une stratégie donnée.

L'estimation de ce type de modèle doit néanmoins satisfaire l'hypothèse que l'on nomme sous l'appellation technique *d'indépendance des alternatives non pertinentes* (IANP). En effet, dans le cas d'un MLM, cette hypothèse traduit le fait que le rapport de deux probabilités associées à deux événements particuliers est indépendant des autres événements. Nous présenterons en annexe les résultats des tests de Hausman qui comparent les coefficients estimés d'un modèle avec les six choix stratégiques et les estimations d'un modèle restreint qui l'exclut d'une des stratégies.

10. Rappelons que toutes les entreprises qui ont répondu à la stratégie « Acheter les services de R-D exclusivement » n'ont que des dépenses d'immobilisation en R-D et aucune dépense courante. Nous avons volontairement supprimé ces entreprises de notre étude, donc cette stratégie disparaît de notre analyse.

6.1 Les variables

Notre base de données nous limite dans le choix des variables explicatives qui déterminent la décision stratégique d'exécution de l'entreprise. Nous pouvons néanmoins contrôler la décision de l'entreprise pour les variables les plus communes que l'on retrouve dans ce type d'études.

En accord avec l'approche 'Schumpeterienne', la grande taille des entreprises confère traditionnellement un avantage à celles-ci en terme de capacité à produire de la recherche et à innover (Veugelers and Cassiman, 1999; Breschi et al., 2000). Cependant, la relation entre la taille de l'entreprise et son choix stratégique sur la manière de mener la R-D n'est pas nécessairement une fonction linéaire. Il convient donc de vérifier le lien qui existe entre la taille en terme d'employés et le type de décision stratégique de l'entreprise.

Les motivations qui amènent les entreprises étrangères à exécuter la R-D pour elles-mêmes, à la vendre ou à l'acheter des autres organisations dans le pays hôte sont fonction de nombreux éléments tels que les politiques de soutien à la R-D, l'environnement fiscal, etc. Il est raisonnable de penser que les mêmes facteurs interviennent pour les entreprises nationales et pour les entreprises sous contrôle étranger, mais la prépondérance avec laquelle les unes et les autres en font usage est différente. Par exemple, nous avons de bonnes raisons de croire que les entreprises étrangères peuvent chercher des complémentarités en dotations dans les pays hôtes. Si tel est le cas, on devrait observer une différence dans les stratégies d'exécution pour les entreprises sous contrôle étranger. Ces entreprises devraient recourir relativement plus souvent à des stratégies «Vendre les services de R-D» ou «Acheter les services de R-D». L'analyse descriptive a donné les premiers éléments de réponses allant dans ce sens. Il s'agit maintenant de vérifier quel est l'impact de cette variable sur les différentes stratégies, lorsque nous contrôlons la co-variation induite par les autres variables explicatives. La variable de pays de contrôle est une dichotomique qui prend la valeur 1 lorsque le pays de contrôle est le Canada.

L'étude de Belderbos and al. (2004) a montré que l'intensité de la R-D (Intensité_R-D), mesurée en termes de pourcentages d'employés affectés à la R-D dans l'emploi total, varie selon le type de partenaire. Nous pensons que l'intensité de la R-D a un impact sur la façon de faire la R-D. En effet, les entreprises à forte intensité en R-D ont un niveau d'appropriation des connaissances plus élevé et par conséquent sont moins attirées par le risque du partage de l'information qui vient avec une relation de partenariat. Dans une telle situation, il se pourrait que l'entreprise opte pour une stratégie qui consiste à faire la R-D pour d'autres organisations ou la faire pour soi-même. Nous introduirons également le carré de l'intensité (Intensité_R-D)⁽²⁾, pour prendre en compte la non linéarité de la relation. En effet, au-delà d'un certain niveau d'intensité, la capacité d'absorption de l'entreprise diminue suite à la baisse des effets d'économies d'échelle (Belderbos and al., 2004).

Enfin, nous testerons l'hypothèse que les industries qui ont à la fois la caractéristique d'être intensives en R-D et ouvertes sur le partenariat ont une propension plus élevée à produire la recherche pour les autres organisations.

6.2 Les résultats

Dans le tableau 7 et 8 nous rapportons les effets marginaux des variables explicatives sur la probabilité de choisir une des six stratégies d'exécution en recherche et développement. Le coefficient indique l'effet sur la probabilité de choisir une des stratégies relativement aux autres choix considérés.

Tableau 7 (Première spécification)**Effets marginaux du modèle logit multinomial pour les différentes stratégies sur les données compilées de la période 1997 à 2002¹¹**

	Exécuter la R-D pour soi-même	Vendre les services de R-D	Exécuter la R-D pour soi-même et vendre les services de R-D	Exécuter la R-D pour soi-même et Acheter les services de R-D	Exécuter la R-D pour soi-même, vendre et acheter les services de R-D	Vendre et acheter les services de R-D
Log du nombre d'employés	-0.043 (-24.44)	0.002 (9.36)	0.007 (17.67)	0.019 (11.15)	0.013 (28.70)	0.002 (6.60)
Pays de contrôle	-0.003 (-0.35)	-0.018 (-5.69)	-0.008 (-2.53)	0.078 (7.37)	-0.023 (5.65)	-0.026 (-6.19)
Intensité_R-D	-0.435 (-16.02)	0.044 (11.75)	0.103 (15.59)	0.042 (1.58)	0.196 (23.24)	0.050 (11.13)
(Intensité_R-D) ²	0.223 (9.48)	-0.025 (-7.76)	-0.070 (-11.74)	0.030 (1.31)	-0.131 (-17.11)	-0.027 (-7.08)
Secteur manufacturier	0.070 (8.12)	-0.006 (-4.76)	-0.011 (-5.06)	-0.035 (-3.99)	-0.012 (-4.12)	-0.006 (-4.22)
Secteur des services	0.063 (7.27)	-0.0006 (0.49)	-0.003 (-1.55)	-0.057 (-6.65)	-0.003 (-1.00)	0.0001 (0.10)
Probabilité d'opter pour chaque stratégie	42.70	0.80	2.14	49.71	3.64	1.01
Nombre d'observations	60451					
Log vraisemblance	-61776.7					
Pseudo R2	0.0266					

Entre parenthèses niveau de signification 5%

Source : Statistique Canada, Enquête RDIC

À chacun des tableaux correspond une spécification différente. Dans le premier cas (tableau 7) nous avons stipulé en plus de la taille et du pays de contrôle, l'intensité en R-D et la différenciation sectorielle à titre de variables explicatives. Dans le deuxième cas (tableau 8), nous avons remplacé les variables d'intensité de R-D et de différenciation sectorielle par quatre variables dichotomiques qui tiennent compte des différents groupes d'industries selon les caractéristiques qui répondent à la fois au niveau d'intensité de R-D et au niveau d'ouverture aux relations de partenariats externes (hors filiales). Ces variables identifient les cadrans des graphiques 2 et 3. Pour ces deux spécifications la stratégie de référence qui a été choisie est la stratégie « Exécuter la R-D pour soi-même ».

Les données indiquent que les stratégies « Exécuter la R-D pour soi-même » et « Exécuter la R-D pour soi-même et Acheter les services de R-D » ont les plus fortes probabilités d'être choisies quelle que soit la spécification du modèle multinomial.

Le tableau 7 montre que bien que significative, l'augmentation de la taille de l'entreprise en terme d'employés a un impact négligeable sur les choix stratégiques d'exécution en R-D. Une augmentation du nombre d'employés augmente la probabilité d'opter pour chacune des stratégies, à l'exception de la stratégie faire soi-même. Le fait d'être une entreprise sous contrôle canadien augmente les chances d'opter pour la stratégie faire soi-même et faire exécuter par d'autres de 7,8 %, mais diminue les chances d'opter pour les autres stratégies.

11. Spécification après élimination des entreprises déclarant zéro employés.

Tableau 8 (deuxième spécification)**Effets marginaux du modèle logit multinomial pour les différentes stratégies sur les données compilées de la période 1997 à 2002¹²**

	Exécuter la R-D pour soi-même	Vendre les services de R-D	Exécuter la R-D pour soi-même et vendre les services de R-D	Exécuter la R-D pour soi-même et Acheter les services de R-D	Exécuter la R-D pour soi-même, vendre et acheter les services de R-D	Vendre et acheter les services de R-D
Log du nombre d'employés	-0.013 (-10.32)	-0.0005 (-2.18)	0.003 (7.97)	0.006 (5.02)	0.006 (14.28)	-0.001 (-5.86)
Pays de contrôle	0.0426 (4.03)	-0.035 (-6.76)	-0.014 (-3.77)	0.084 (8.05)	-0.034 (-7.15)	-0.044 (-7.23)
Intensité R-D élevée/ Relations externes élevées	-0.097 (-19.60)	0.012 (8.61)	0.023 (11.31)	-0.004 (-0.73)	0.051 (18.27)	0.015 (9.32)
Intensité R-D élevée/ Relations externes faibles	-0.060 (-8.89)	-0.002 (-1.39)	-0.007 (-3.75)	0.068 (9.82)	-0.0008 (-0.30)	0.001 (0.84)
Intensité R-D faible/ Relations externes élevées	0.003 (0.55)	0.011 (8.53)	0.008 (5.13)	-0.034 (-6.82)	0.004 (2.18)	0.008 (5.45)
Probabilité d'opter pour chaque stratégie	42.58	0.97	2.23	49.26	3.78	1.18
Nombre d'observations	60 451					
Log vraisemblance	-62367.7					
Pseudo R2	0.0173					

Entre parenthèses niveau de signification 5%
Source : Statistique Canada, Enquête RDIC

L'effet du niveau d'intensité de la R-D sur le choix des stratégies est, comme attendu, positif et concave, les coefficients linéaires étant positifs et les termes quadratiques négatifs, sauf pour la stratégie faire soi-même, où la relation est inversée. L'augmentation du personnel de R-D diminue les chances de faire uniquement de la R-D pour soi-même mais augmente celles de la faire pour les autres. Si l'entreprise opte pour faire la R-D pour elle-même, alors augmenter son personnel de R-D aurait pour effet d'augmenter à la marge sa capacité d'absorption. Ces résultats sont en conformité avec les résultats trouvés par Belderbos et al. (2004). La distinction sectorielle n'a que peu d'impact sur la décision de l'entreprise quant au choix de la stratégie.

La deuxième spécification (tableau 8) révèle que les industries qui sont fortement intensives en R-D et ouvertes sur les relations de partenariats externes en dehors des filiales, font, toutes choses égales par ailleurs, moins souvent de la R-D pour eux-mêmes et plus souvent toutes les autres stratégies. Ainsi, l'augmentation du nombre d'entreprises qui répondent aux caractéristiques des industries à forte intensité de R-D et d'ouverture externe, viendrait augmenter les chances de faire la R-D par combinaisons de stratégies plutôt que de faire la R-D en vase clos. Ce résultat suggère que l'accroissement de certaines industries telles que l'industrie des produits pharmaceutiques pourrait engendrer une augmentation du recours aux stratégies qui impliquent des échanges de services pour fins de R-D. Comme nous le montrent les résultats de notre analyse, avoir un haut niveau d'intensité en R-D et un haut niveau d'ouverture aux relations externes augmente de 5,1 % les chances de faire la R-D en combinant les trois principales stratégies d'exécution soit, faire soi-même, faire pour d'autres et faire faire par d'autres.

12. Spécification après élimination des entreprises déclarant zéro employés.

Comme dans le cas de la première spécification, être une entreprise sous contrôle canadien augmente les chances d'opter pour la stratégie « faire soi-même et faire exécuter par d'autres » mais aussi la stratégie interne qui consiste à faire exclusivement de la R-D pour soi-même. Dans les deux cas l'impact est important et significatif. Ainsi, le fait d'être une entreprise sous contrôle canadien augmente de 4,3 % les chances d'opter pour la stratégie faire soi-même de la R-D. Ces résultats viennent confirmer l'analyse descriptive, qui nous avait montré que les entreprises sous contrôle étranger sont relativement plus nombreuses à faire la R-D pour les autres organisations, alors que les entreprises canadiennes la font elles-mêmes ou la font faire par d'autres organisations. Cependant, il faut rappeler qu'en termes de montants la relation est inversée, ce sont les entreprises canadiennes qui dépensent plus pour faire la R-D pour les autres organisations et les entreprises étrangères dépensent relativement plus pour faire la R-D par les autres organisations, (voir tableau 4).

7. Conclusion

Cette étude élargit notre réflexion sur le choix des modalités d'exécution de R-D. En effet, dans les études précédentes les choix stratégiques d'exécutions de la R-D qui s'offrent aux entreprises sont pour l'essentiel binaires : soit l'entreprise exécute de la R-D à l'interne, soit elle se procure les services de R-D via le partenariat externe. En se basant sur les données de recensement de l'enquête sur la R-D menée par Statistique Canada nous avons élargi cette conception du mode d'exécution. Nous avons montré que l'exécutant peut faire la R-D pour fins propres, la faire exécuter par d'autres organisations mais il peut également la faire pour le compte d'autres organisations.

Nous avons présenté ces différents modes d'exécution de la R-D sous diverses formes relationnelles avec les partenaires externes mais aussi avec les filiales, en quantifiant l'intensité des relations sous forme monétaire et non sous la forme d'un simple comptage, comme on l'observe le plus souvent dans la littérature empirique.

L'étude a révélé que les dépenses consacrées à la R-D sont à 62 % d'origine interne et à 38 % d'origine externe. Plus précisément, 24 % du total des montants de transactions pour fins de R-D correspondent à de la R-D faite par les entreprises pour le compte d'autres organisations. Les entreprises canadiennes font exécuter la R-D pour 14 % du total des montants de transactions pour fins de R-D. L'examen plus approfondi nous a également révélé que 81% des montants transigés à l'externe correspondent à des relations entre entreprises et filiales. Conséquence, le partenariat externe hors filiales ne couvre que 19 % des montants de transactions pour vente ou achats de services de R-D.

Les entreprises qui produisent la recherche uniquement à l'interne, sans aucune relation de partenariat, représentent 42 % des exécutants. Ces entreprises ont dépensé 10,7 milliards en R-D, soit 13% des dépenses totales pour l'ensemble des stratégies de R-D. Ce sont les partenariats avec d'autres entreprises et entre entreprises et filiales qui expliquent la majeure partie des montants transigés pour fins de R-D, soit plus de 22 milliards sur les 30 milliards de transactions sur la période 1997 à 2002. Le gouvernement représente 5 % des sources de paiements pour les entreprises qui font la R-D pour d'autres organisations. Les universités apparaissent comme une organisation externe relativement importante. Ce sont près de 8 % du total des montants consacrés à la R-D exécutée par d'autres organisations qui provient des universités, et 5 % qui provient des hôpitaux. Les autres organisations telles que les organismes privés sans buts lucratifs et les centres provinciaux de recherche contribuent de façon négligeable aux montants échangés en R-D. Le secteur manufacturier fait essentiellement de la R-D pour les autres organisations et le secteur des services fait exécuter la R-D par les autres organisations.

Conformément aux hypothèses que l'on retrouve dans la littérature, s'engager dans des relations externes en R-D exige au préalable une capacité d'absorption. En d'autres termes, opter pour une stratégie de « Vendre les services de R-D » ou « Acheter les services de R-D » est complémentaires à la stratégie qui consiste à exécuter la R-D pour soi-même.

Finalement, l'analyse multivariée a permis d'identifier les déterminants de chacune des stratégies. Cette analyse a révélé que la taille a peu d'impact dans le choix de la stratégie. Par contre, faire parti d'une entreprise sous contrôle canadien augmente les chances de faire la R-D uniquement à l'interne. Ainsi, les entreprises sous contrôle étranger ont plus de chances de faire des activités de R-D sous forme de partenariat. Enfin, il ressort de l'analyse que l'intensité en R-D et le niveau d'ouverture aux relations de partenariats externes (hors filiales) augmentent les chances de recourir aux trois stratégies simultanément.

Bibliographie

Anderson, F., McNiven, C., Rose, A., (2002). An Analysis of Patterns of Collaboration in Canadian Manufacturing and Biotechnology Firms: In *Networks, Alliances and Partnerships in the Innovation Process*. Edited by John de la Mothe and Albert N. Link. Kluwer Academic Publishers 28, 47-66.

Arrow, K. (1962). Economic welfare and the allocation of resources for invention. In R. Nelson (Ed). *The Rate and Direction of Inventive Activity*. Princeton University Press, Princeton, NJ, 609-626.

Arundel, A., Bordoy, C. (2002). In-House versus Ex-House: The Sourcing of Knowledge for Innovation. *Networks, Alliances and Partnerships in the Innovation Process*. Edited by John de la Mothe and Albert N. Link. Kluwer Academic Publishers 28, 67-87.

Arora, A., Gambardella, A. (1990). Complementarity and external linkages: the strategies of large firms in biotechnology. *Journal of Industrial Economics* 38, 361-379.

Bayona, C., Garcia-Marco, T., Huarta, E. (2001). Firms' motivations for cooperative R&D: an analysis of Spanish firms. *Research Policy* 30, 1289-1307.

Belderbos, R., Carree, M., A., Diederer, B., Lokshin, B., Veugelers, R., (2004). Heterogeneity in R&D cooperation strategies. *International Journal of Industrial Organization* 22, 1237-1263.

Bönte, W., Keilbach, M. (2005). Concubinage or marriage? Informal and formal cooperations for innovation. *International Journal of Industrial Organization* 23, 279-302.

Breschi, S., Malerba, F., Orsenigo, L. (2000). Technological Regimes and Schumpeterien Patterns of Innovation. *Economic Journal* 110, 388-410.

Cassiman, B., Perez-Castrillo, D., and Veugelers, R. (2002). Endogenizing know-how flows through the nature of R&D investments. *International Journal of Industrial Organisation*, 20, 775-799.

Cohen, W.M., Levinthal, D.A. (1990). Absorptive capacity: a new perspective on learning and innovation. *Administrative Science Quarterly* 35, 128-152.

Davy, I. (2004). Le paradoxe de la compétitivité en Europe : quel rôle pour les alliances technologiques? *Une application à l'industrie européenne des semi-conducteurs*. Ed. L'Harmattan, Paris.

Fritsch, M., Lukas, R. (2001). Who cooperates on R&D? *Research Policy* 30, 297-312.

Harrigan, K. R. (1985). Strategies for Intrafirm Transfers and outside Sourcing. *The Academy of Management Journal* 28, 914-925.

Hagedoorn, J. (1993). Understanding the rationale of Strategic Technology Partnering: Interorganizational Modes of Cooperation and Sectoral Differences. *Strategic Management Journal* 14, 371-385.

Hagedoorn, J., Link, A., Vonortas, N. (2000). Research Partnerships. *Research Policy* 29, 567-586.

Hagedoorn, J., Kranenburg, H.V. (2003). Growth patterns in R&D partnerships: an exploratory statistical study. *International Journal of Industrial Organization* 21, 517-531.

Kamien, M.I., Zang, I. (2000). Meet Me Halfway: Research Joint Venture and Absorptive Capacity. *International Journal of Industrial Organization* 18, 995-1012.

Kleinknecht, A., Reijnen, J. (1992). Why do firms cooperate on R&D? An empirical study. *Research Policy* 21, 347-360.

Leiblein, M.J., Reuer, J.J and Dalsace, F. (2002). Do make and buy decisions matter? The influence of organizational governance on technological performance. *Strategic Management Journal* 23, 817-833.

Leiponen, A., (2001). Why do firms not collaborate? The role of competencies and technological regime. In: Kleinknecht, A., Mohnen, P. (Eds), *Innovation and Firm Performance: Econometric Exploration of Survey Data*. Palgrave, 253-277.

Mahoney, J., (1992). The Choice of Organizational Form: Vertical Financial Ownership Versus Other Methods of Vertical Integration. *Strategic Management Journal* 13, 559-584.

Miotti, L., Sachwald, F. (2003). Co-operative R&D: Why and with whom? An integrated framework of analysis. *Research Policy* 32, 1481-1499.

Narula, R. (2001). Choosing between internal and non-internal R&D activities: some technological and economic factors. *Technology Analysis & Strategic Management Journal* 19, 1063-1077.

OCDE, (2002). Manuel de Frascati. Méthode type proposée pour les enquêtes sur la recherche et le développement expérimental.

Piga, C. A., Vivarelli, M. (2003). Internal and External R&D: a Simple Selection Approach. Discussion Papers N.0504, on Entrepreneurship, Growth and Public Policy.

Radnor, M. (1991). Technology acquisition strategies and processes: a reconsideration of the make versus buy decision. *Journal of Technology Management*, 113-135.

Rose, A., (1994). Alliances stratégiques de R-D. Statistique Canada, dans: *Indicateurs des services, Catalogue No. 63-016, Vol.1 (3), Ottawa*

Sakakibara, M. (1997). Heterogeneity of Firm Capabilities and Cooperative Research and Development: An Empirical Examination of Motives. *Strategic Management Journal* 18, 143-164.

Statistique Canada (2004). *Recherche et développement industriels, perspective 2003*. Statistique Canada, Division des sciences, de l'innovation et de l'information électronique, No. 88-202- XIF au catalogue, Ottawa.

Tether, B. S. (2002). Who co-operates for innovation, and why. An empirical analysis. *Research Policy* 31, 947-967.

Veugelers, R. (1997). Internal R&D expenditures and External Technology Sourcing. *Research Policy* 26, 303-316.

Veugelers, R., Cassiman, B. (1999). Make and buy in innovation strategies: Evidence from Belgian manufacturing firms. *Research Policy* 28, 63-80.

Veugelers, R., Cassiman, B. (2003). R&D Cooperation between Firms and Universities, Some empirical evidence from Belgian manufacturing. *CEPR Discussion Paper No.2157*.

Annexe A. Définitions

(1) Exécuter la R-D pour soi-même : travaux de R-D intra-muros exécutés et financés par l'unité déclarante (incluant les subventions fédérales).

(2) Vendre les services de R-D : travaux de R-D exécutés par l'unité déclarante mais financés par d'autres organisations (incluant les filiales) et dont les résultats sont transmis au pourvoyeur des fonds.

(3) Acheter les services de R-D : travaux de R-D exécutés par une autre organisation (incluant les filiales) et payés par l'unité déclarante.

Annexe B. Résultats des tests d'indépendance des alternatives non pertinentes

Tableau 9

Test d'Hausman de validation pour la condition d'Indépendance des Alternatives Non Pertinentes (IANP) pour le modèle 1

Stratégie exclue	chi2(28)	Prob>chi2	Ho
Vendre les services de R-D	36.45	0.1059	Non rejeté
Exécuter la R-D pour soi-même et vendre les services de R-D	14.98	0.9696	Non rejeté
Exécuter la R-D pour soi-même et acheter les services de R-D	-2.35	-	Statistique non définie
Exécuter la R-D pour soi-même, vendre et acheter les services de R-D	25.78	0.5308	Non rejeté
Vendre et acheter les services de R-D	27.55	0.4883	Non rejeté

Tableau 10

Test d'Hausman de validation pour la condition d'Indépendance des Alternatives Non Pertinentes (IANP) pour le modèle 2

Stratégie exclue	chi2(28)	Prob>chi2	Ho
Vendre les services de R-D	-114.40	-	Statistique non définie
Exécuter la R-D pour soi-même et vendre les services de R-D	-6.67	-	Statistique non définie
Exécuter la R-D pour soi-même et acheter les services de R-D	16.18	0.8815	Non rejeté
Exécuter la R-D pour soi-même, vendre et acheter les services de R-D	41.62	0.0142	Non rejeté
Vendre et acheter les services de R-D	55.89	0.0002	Non rejeté

Annexe C. Tableau des corrélations simples (N=60451)

	Log du nombre d'employés	Pays de contrôle	Intensité en R-D	Secteur manufacturier	Secteur des services	Intensité R-D élevée /Relations externes élevées	Intensité R-D faible /Relations externes élevées	Intensité R-D élevée /Relations externes faibles	Intensité R-D faible /Relations externes faibles
Log du nombre d'employés	1.0000								
Pays de contrôle	-0.3280	1.0000							
Intensité en R-D	-0.6294	0.0986	1.0000						
Secteur manufacturier	0.2716	-0.0884	-0.2757	1.0000					
Secteur des services	-0.2579	0.0869	0.2900	-0.8776	1.0000				
Intensité R-D élevée/Relations externes élevées	-0.1157	0.0229	0.1787	-0.2055	0.2527	1.0000			
Intensité R-D faible/Relations externes élevées	0.1781	-0.0868	-0.1351	0.3207	-0.3389	-0.1904	1.0000		
Intensité R-D élevée/Relations externes faibles	-0.1429	0.0745	0.1870	-0.4935	0.5711	-0.2428	-0.2142	1.0000	
Intensité R-D faible/Relations externes faibles	0.1171	-0.0332	-0.2306	0.4361	-0.4412	-0.4290	-0.2759	-0.4826	1.0000

Annexe D. Croissance annualisée des dépenses de R-D par industrie.

Classification industrielle RDIC	Nombre d'observations (% du total)	Croissance annualisée (1997-2002) des dépenses de R-D		
		Faire soi-même	Faire pour d'autres	Faire exécuter par d'autres
Agriculture, foresterie, pêche et chasse	1623 (2.68)	+++	+++	++
Extraction minière et extraction de pétrole et de gaz	622 (1.02)	-	+++	--
Services publics	289 (0.48)	---	++++	++++
Construction	1422 (2.34)	-	++++	++++
Aliments, Boissons et tabac	1779 (2.93)	-	----	+
Textiles	735 (1.21)	+++	----	--
Produits du bois	858 (1.42)	--	++++	++++
Papier	585 (0.96)	++++	-	---
Impression	433 (0.71)	++++	----	----
Produit pharmaceutiques et médicaments	543 (0.89)	++++	++++	-
Autres produits chimiques	1856 (3.06)	++	+++	++++
Produits en plastique et Caoutchouc	2008 (3.31)	-	+	---
Produits minéraux non métalliques	661 (1.09)	---	----	----
Première transformation des métaux (ferreux et non ferreux)	583 (0.96)	+++	-	---
Fabrication de produits métalliques	2993 (4.94)	+++	----	----
Machines	4971 (8.20)	+++	++	----
Matériel informatique et périphérique	597 (0.98)	+++	--	----
Matériel de communication	731 (1.21)	++++	----	----
Semi-conducteurs et autres composants électroniques	803 (1.32)	++++	++++	++++
Instruments de navigation, de mesure et de commande et d'instruments médicaux	1554 (2.56)	+++	++++	++++
Autres produits informatiques et électroniques	221 (0.36)	-	----	----
Matériel, appareils et composants électroniques	1180 (1.94)	+++	-	+++
Véhicules automobiles et pièces	935 (1.54)	++++	----	-
Produits aérospatiaux et pièces	375 (0.62)	-	---	+++
Tout autre type de matériel de transport	327 (0.54)	+	----	++++
Meubles et produits connexes	608 (1.00)	++++	++++	----
Autres industries de la fabrication	1974 (3.26)	+	----	+
Commerce de gros	4736 (7.81)	--	++++	-
Commerce de détail	1019 (1.68)	--	++++	----
Transport et entreposage	343 (0.57)	++++	----	-
Industrie de l'information et industrie culturelle	2058 (3.39)	++++	+	++++
Finance, assurances et services immobiliers	743 (1.22)	+	++++	++++
Architecture, génie et services connexes	3861 (6.37)	+++	-	-
Conception de systèmes informatiques et services connexes	8192 (13.52)	++++	++++	+++
Conseils en gestion et conseils scientifiques et techniques	1594 (2.63)	++++	++++	++++
Services de recherche et développement scientifiques	2590 (4.27)	++++	++++	+++
Soins de santé et assistance sociale	516 (0.85)	++++	+++	++++
Toutes autres industries des services	3659 (6.04)	+	---	--

Source : Statistique Canada, Enquête RDIC

0 ≤ Croissance < 3 %	+	0 ≤ Décroissance < -3 %	-
3 ≤ Croissance < 5 %	++	-3 ≤ Décroissance < -5 %	--
5 ≤ Croissance < 10 %	+++	-5 ≤ Décroissance < -10 %	---
Croissance ≥ 10 %	++++	Décroissance ≥ -10 %	----

Annexe E. Acronymes pour les industries

Arg = Agriculture, foresterie, pêche et chasse

Mingas = Extraction minière et extraction de pétrole et de gaz

Utilities = Services publics

Constr = Construction

Manufactures

Food = Aliments, Boissons et tabac

Textile = Textiles

Wood = Produits en bois

Paper = Produits du Papier

Printing = Impression

Pharm = Produits pharmaceutiques et médicaments

Othchim = Autres produits chimiques

Plastics = Produits en plastique, Produits du pétrole et du charbon et Produits en caoutchouc

Nometal = Produits minéraux non métalliques

Fmetal = Première transformation des métaux (ferreux)

Metal = Première transformation des métaux (non ferreux) et Fabrication de produits métalliques

Machine = Machines

Comp_equip = Matériel informatique et périphérique

Com_equip = Matériel de communication

Comp_elec = Semi-conducteurs et autres composants électroniques

Nav = Instruments de navigation, de mesure et de commande et d'instruments médicaux

Othelec = Autres produits informatiques et électroniques

Comp_appl = Matériel, appareils et composants électriques

Motor = Véhicules automobiles et pièces

Aerospace = Produits aérospatiaux et pièces

Othtransp = Tous autres types de matériel de transport

Furnitures = Meubles et produits connexes

Oth_manuf = Autres industries de la fabrication

Services

Wsale = Commerce de gros

Retail = Commerce de détail

Transport = Transport et entreposage

Cultural = Industrie de l'information et industrie culturelle

Finance = Finance, assurances et services immobiliers

Eng = Architecture, génie et services connexes

Design = Conception de systèmes informatiques et services connexes

Man = Conseils en gestion et conseils scientifiques et techniques

Sc_rd = Services de recherche et développement scientifiques

Health = Soins de santé et assistance sociale

Oth_serv = Toutes les autres industries des services

Variables

Vextern = dépenses de R-D associées au partenariat externe.

External_link = nombre de partenariats externe

Publications au catalogue

Publications statistiques sur les sciences, la technologie et l'innovation

88-001-XIF	Statistiques des sciences
88-003-XIF	Bulletin de l'analyse en innovation
88-202-XIF	Recherche et développement industriels, perspective (avec des estimations provisoires pour 2004 et des dépenses réelles pour 2003) (annuel)
88-204-XIF	Activités scientifiques fédérales
88F0006XIF	Division des sciences, de l'innovation et de l'information électronique, documents de travail
88F0017MIF	Division des sciences, de l'innovation, et de l'information électronique documents de recherche

88-001-X Volume 30 – 2006

- No. 1 Répartition provinciale et territoriale des dépenses fédérales dans le domaine des sciences et de la technologie, 2003-2004 (février)
- No. 2 Activités scientifiques en biotechnologie dans les ministères fédéraux et organismes, 2004-2005 (mars)

88-001-X Volume 29 – 2005

- No.1 Répartition provinciale et territoriale des dépenses fédérales dans le domaine des sciences et de la technologie, 2002-2003 (janvier 2005)
- No. 2 Personnel affecté à la recherche et au développement (R-D) au Canada, 1993 à 2002 (mai 2005)
- No. 3 Activités scientifiques en biotechnologie dans les ministères fédéraux et organismes, 2003-2004 (mai 2005)
- No. 4 Recherche et développement industriels de 2001 à 2005 (juin 2005)
- No. 5 Estimations des dépenses totales au titre de la recherche et du développement dans le secteur de la santé au Canada, 1988 à 2004 (juillet 2005)
- No. 6 Estimation des dépenses au titre de la recherche et du développement dans le secteur de l'enseignement supérieur, 2003-2004 (décembre 2005)
- No. 7 Dépenses de l'administration fédérale au titre des activités scientifiques, 2005-2006^P (décembre 2005)
- No. 8 Dépenses totales au titre de la recherche et du développement au Canada, 1990 à 2005^P et dans les provinces, 1990 à 2003 (décembre 2005)

88F0006XIF Documents de travail – 2006

- No. 1 [Répartition du personnel et des dépenses fédérales dans le domaine des sciences et de la technologie selon la province, 1997-1998 à 2003-2004 \(avril\)](#)

88F0006XIF Documents de travail – 2005

- No. 1 [Dépenses et personnel de l'administration fédérale en sciences naturelles et sociales, 1995-1996 à 2004-2005 \(janvier\)](#)

- No. 2 [Répartition du personnel et des dépenses fédérales dans le domaine des sciences et de la technologie selon la province, 1996-1997 à 2002-2003 \(janvier\)](#)
- No. 3 [Statistiques sur la R-D industrielle, selon les régions 1994 à 2002 \(janvier\)](#)
- No. 4 [Le partage des connaissances apporte le succès : comment certaines industries de service ont évalué l'importance de l'utilisation de pratiques de gestion des connaissances pour leur succès \(février\)](#)
- No. 5 [Caractéristiques des petites entreprises qui font la transition en moyennes entreprises : répartition industrielle et géographique des petites entreprises à forte croissance \(février\)](#)
- No. 6 [Sommaire : Atelier collectif de Statistique Canada et de l'Université de Windsor auprès des indicateurs de la commercialisation de la propriété intellectuelle, Windsor, Novembre 2005 \(mars\)](#)
- No. 7 [Sommaire de la réunion sur la commercialisation : la mesure, les indicateurs, les lacunes et les cadres, Ottawa, Décembre 2004 \(mars\)](#)
- No. 8 [Estimations du personnel affecté à la recherche et au développement au Canada, 1979 à 2002 \(avril\)](#)
- No. 9 [Aperçu de l'Enquête sur l'utilisation et le développement de la biotechnologie – 2003 \(avril\)](#)
- No. 10 [Accès aux capitaux de financement des entreprises canadiennes innovatrices de biotechnologie \(avril\)](#)
- No. 11 [Activités scientifiques et technologiques des administrations provinciales et des organismes provinciaux de recherche, 1995-1996 à 2003-2004 \(septembre\)](#)
- No. 12 [Innovation dans les industries du secteur des services des technologies de l'information et des communications \(TIC\) : Résultats de l'Enquête sur l'innovation de 2003 \(octobre\)](#)
- No. 13 [Innovation dans certains services professionnels, scientifiques et techniques: Résultats de l'Enquête sur l'innovation de 2003 \(octobre\)](#)
- No. 14 [Innovation dans certaines industries du transport : Résultats de l'Enquête sur l'innovation de 2003 \(Novembre\)](#)
- No. 15 [Innovation dans certaines industries desservant les secteurs de l'extraction minière et de la foresterie : Résultats de l'Enquête sur l'innovation de 2003 \(novembre\)](#)
- No. 16 [Aliments fonctionnels et nutraceutiques : création d'aliments à valeur ajoutée par les entreprises canadiennes \(septembre\)](#)
- No. 17 [Statistiques sur la R-D industrielle, selon les régions, 1994 à 2003 \(novembre\)](#)
- No. 18 [Enquête sur la commercialisation de la propriété intellectuelle dans le secteur de l'enseignement supérieur, 2003 \(novembre\)](#)
- No. 19 [Estimation des dépenses au titre de la recherche et du développement dans le secteur de l'enseignement supérieur, 2003-2004 \(décembre\)](#)

No. 20 [Estimations des dépenses canadiennes au titre de la recherche et du développement \(DIRD\), Canada, 1994 à 2005 et selon la province 1994 à 2003 \(décembre\)](#)