



N° 88F0006XIF au catalogue — N° 009

ISSN: 1706-8975

ISBN: 0-662-76167-7

Document de travail

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

Disparités régionales de la recherche et développement dans le secteur des services aux entreprises

par Julio Miguel Rosa

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

Téléphone: 1 800 263-1136

Toutes les opinions émises par l'auteur de ce document ne reflètent pas nécessairement celles de Statistique Canada.



Statistique
Canada

Statistics
Canada

Canada

Disparités régionales de la recherche et développement dans le secteur des services aux entreprises

Par

Julio Miguel Rosa

Division des sciences, de l'innovation et de l'information électronique
7-A, Immeuble R.H. Coats
Statistique Canada
Ottawa, ON, K1A 0T6

Comment obtenir d'autres renseignements :
Service national de renseignements : 1 800 263-1136
Renseignements par courriel : infostats@statcan.ca

Avril 2004

88F0006XIF2004009
ISSN : 1706-8975
ISBN : 0-662-76167-7

L'auteur remercie Antoine Rose, Fred Gault et Robert Schellings pour leurs commentaires.

Ce document reflète les opinions de l'auteur uniquement et non celles de Statistique Canada

Personnes-ressources à contacter pour de plus amples informations

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

Directeur Dr. F.D. Gault (613-951-2198)

Directeur adjoint Craig Kuntz (613-951-7092)

Programme d'information sur les sciences et la technologie

Conseillère spéciale, Science et technologie
Dr. Frances Anderson (613-951-6307)

Chef, Indicateurs du savoir
Michael Bordt (613-951-8585)

Chef, Innovation, technologie et emploi
Daood Hamdani (613-951-3490)

Conseiller spécial, Sciences de la vie
Antoine Rose (613-951-9919)

Section des enquêtes des sciences et de l'innovation

Chef, Enquêtes sur la science et la technologie
Antoine Rose (613-951-9919)

Télécopieur: (613-951-9920)

Courriel : Dsiieinfo@statcan.ca

Documents de travail

Les Documents de travail publient des travaux relatifs aux questions liées à la science et la technologie. Tous les documents sont sujets à un contrôle interne. Les opinions exprimées dans les articles sont celles des auteurs et ne sont pas nécessairement partagées par Statistique Canada.

Publication autorisée par le ministre responsable de Statistique Canada

© Ministre de l'Industrie, 2004

Tous droits réservés. Il est interdit de reproduire ou de transmettre le contenu de la présente publication, sous quelque forme ou par quelque moyen que ce soit, enregistrement sur support magnétique, reproduction électronique, mécanique, photographique, ou autre, ou de l'emmagasiner dans un système de recouvrement, sans l'autorisation écrite préalable des Services de concession des droits de licence, Division du marketing, Statistique Canada, Ottawa, Ontario, Canada K1A 0T6

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 copaternité 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.

Table des Matières

1. Introduction.....	7
2.0 La source des données.....	9
2.1 Méthodologie.....	10
3.0 La structure industrielle et régionale du secteur des services aux entreprises, une mise en contexte.....	10
3.1 Ressources humaines affectées à la Recherche et développement.....	12
4.0 Structures et externalités technologiques du secteur des services aux entreprises.....	14
4.1 Structure industrielle et diffusion du savoir dans le secteur des services aux entreprises.....	17
5.0 Convergence régionale de l'effort consacré à la R-D.....	18
6.0 Conclusion.....	20
Annexe.....	22
Références :.....	27
Pour commander des publications cataloguées.....	29

1. Introduction

L'économie canadienne se caractérise par l'importance du secteur des services. Une caractéristique importante de cette économie est sa capacité à mener des activités de recherche et de développement (R-D). Dans le secteur des services, ce sont les services aux entreprises qui exécutent la plupart de la R-D¹. Par ailleurs, l'activité de R-D est une composante importante de la croissance économique. Paradoxalement, la recherche et développement est parfois considérée comme une activité propre au secteur de la fabrication.

Dans ce document, nous définissons la «dynamique économique» comme étant le processus qui caractérise l'évolution de la structure industrielle d'un pays ou d'une région. Cette structure est susceptible de changer dans le temps et dans l'espace. Dans un tel contexte, il est naturel de se demander s'il y a persistance ou disparition des inégalités du point de vue de la répartition géographique des emplois et des dépenses en matière de R-D. Le principal objectif de cet article est de répondre à cette interrogation et de mettre en lumière l'importance des efforts consacrés à la recherche et développement dans le secteur des services aux entreprises.

La question de la convergence régionale de la structure industrielle n'est pas nouvelle, elle est vaste et revient régulièrement à l'ordre du jour dans l'agenda politique. Cette question est importante pour les agents décisionnels de l'économie car elle permet d'orienter les choix politiques en matière de développement régional et de réallocation des ressources. Cette question a été bien étudiée dans le cas du secteur manufacturier, puisqu'on lui attribue la plupart des efforts de R-D. Cependant, les études sur la convergence régionale sont beaucoup plus rares dans le secteur des services en particulier lorsqu'on aborde la question de la R-D. Traditionnellement, on accorde la plupart des efforts de R-D au secteur manufacturier. Cependant, la R-D dans le secteur des services n'est pas inexistante, tout comme pour l'innovation, elle se manifeste parfois simplement sous une forme différente voir non technique, Djellal, Francoz, Gallouj, Jacquin (2003). Notre économie nationale étant largement dominée par les activités tertiaires, il nous est apparu important de prendre la mesure de l'effort consacré à la R-D dans ce secteur.

Dans la littérature économique il ne serait pas exagéré de dire que la question de la convergence économique régionale est l'une des questions qui a été le plus traitée. Nous pouvons citer quelques exemples d'auteurs qui ont largement et depuis longtemps étudié la convergence spatiale du revenu et de l'emploi. Solow (1956) et son modèle de croissance néoclassique, fut le premier à faire le lien entre la croissance économique et le progrès technique. La variable résiduelle du modèle de Solow était largement attribuable à l'innovation et plus spécifiquement à la connaissance du capital humain. Dans la foulée, les travaux de Romer²(1990), ont apportés un éclaircissement sur l'endogénéisation de la R-D dans la croissance économique. Baumol (1986) s'intéressa à la vitesse de rattrapage des revenus par tête dans 16 pays industrialisés, afin de tester le critère de convergence au niveau international. Barro (1991) et Barro et Sala-i-Martin (1990, 1992) ont également étudié le phénomène du rattrapage régional et international mais au niveau de la variable d'emploi. Blanchard et Katz (1992) ont poursuivi ces travaux dans un contexte national et pour ces auteurs le principal mécanisme d'ajustement de l'allocation des activités économiques fut la mobilité de la main-d'œuvre.

D'autres auteurs se sont davantage penchés sur l'intégration régionale et internationale des échanges commerciaux, ce fut notamment le cas de Krugman (1991) qui a élaboré un modèle d'équilibre oligopolistique qui met en évidence le pourquoi de la concentration des activités dans telle ou telle région, alors qu'au contraire d'autres espaces se sont vidés de leurs industries et sont devenus ce qu'il appelle des zones périphériques. Dans la même veine, Calmette (1994) et Hanson (1998) ont fait une estimation empirique du modèle de Krugman (1991). Les résultats paramétriques obtenus par Hanson montrent comment la demande varie selon le paramètre de distance et comment le revenu d'une localité peut affecter

¹ 61 % du total de la R-D dans le secteur des services est exécuté par les services aux entreprises (voir Rosa J.M. et F.D. Gault 2003).

² Robert Solow a reçu en 1987 le prix Nobel d'économie pour ses travaux sur la croissance économique.

les salaires et l'emploi d'une autre localité. Calmette, contrairement à Hanson n'a pas fait une estimation directe (non paramétrique) du modèle de Krugman. Cependant, elle a calculé des indices de commerce intra industries et a fait le lien entre ses résultats et l'explication issue du modèle théorique. Elle en a déduit que l'équilibre de la répartition des emplois entre les régions est instable et dépend des conditions initiales des paramètres du modèle. Dans un article devenu célèbre, McCallum (1995) analyse les effets frontaliers et de la distance sur les échanges commerciaux nationaux et internationaux du Canada. Cet article conclut que la convergence et les liens commerciaux sont largement influencés par l'effet frontière puisque les échanges commerciaux demeurent davantage est-ouest que nord-sud.

Enfin, les théories néo-schumpétériennes de l'innovation ont analysé les modèles de convergence et de croissance des structures économiques en termes de niveau technologique et de capital humain. Ainsi, les théories du changement technologique et de l'innovation telles que formulées par Dosi et Freeman (1988), montrent qu'elles engendrent des transformations structurelles dans les composantes de l'économie. Plus récemment, Keller (2002) a démontré que la convergence des structures économiques entre pays dépend en partie des effets de diffusion (ou de débordement) des connaissances technologiques locales et que ces effets diminuent avec la distance.

Ce rapide survol de la littérature montre que l'analyse de la question de l'intégration économique passe par une bonne compréhension du phénomène de rattrapage technologique, que ce soit au niveau international ou régional. Les régions ou pays les moins avancés bénéficient du transfert des connaissances par le biais de la diffusion des externalités technologiques du savoir. Il se produit alors un phénomène dit de convergence (ou de rattrapage) technologique, c'est-à-dire que les régions les moins développées comblent graduellement leur retard. C'est ce phénomène de convergence dans le contexte national qui est au cœur de l'analyse de cet article.

Plus précisément, ce document s'articule autour de l'approche théorique néo-schumpétérienne que nous avons mentionnée. Nous analysons les effets structurants de l'impact des changements technologiques sur l'économie régionale. Dans un premier temps nous dresserons un portrait descriptif des disparités régionales qui caractérisent les exécutants en R-D dans le secteur des services aux entreprises. Deuxièmement, nous analyserons la structure de l'emploi et des dépenses en R-D aux moyens d'indices de spécialisation, de compétitivité et de diversification de l'activité de R-D. Ces indices ont pour but de refléter les différentes formes d'externalités du savoir³. Pour compléter l'analyse nous évaluerons la convergence des disparités régionales des dépenses en R-D par employé au cours de la période allant de 1990 à 2000. Cette dernière analyse nous permettra de faire le point sur la source des écarts régionaux de l'effort consacré à la R-D. La comparaison de ces efforts nous permettra d'appréhender plus directement la nature de la concurrence entre régions et industries dans le secteur des services aux entreprises.

Mots clés : Secteur des services aux entreprises, indices de spécialisation, indice de compétitivité, indice de diversité, externalités du savoir, disparités régionales.

³ Le concept d'externalité du savoir est le résultat de tout processus qui permet de faciliter la diffusion et la transmission de l'information, des nouvelles idées et des connaissances tacites entre entreprises et individus. En effet, via la proximité géographique l'entreprise contribue involontairement à l'accroissement du stock de connaissances. C'est cette contribution involontaire que l'on nomme externalités des connaissances ou externalités du savoir, Aagrawal, A (2002).

2.0 La source des données

Ce document utilise les données issues de l'Enquête sur la recherche et développement dans l'industrie canadienne menée par Statistique Canada, qui recueille des données sur la recherche et développement exécuté par les entreprises commerciales depuis 1955. Les données de l'enquête utilisées pour ce document ne sont pas issues d'un échantillonnage, mais d'un recensement. L'enquête couvre l'ensemble des activités de R-D au Canada. Elle récolte des données sur le revenu de l'entreprise; les dépenses en R-D; le personnel affecté aux activités de R-D selon le niveau du diplôme, ainsi que sur les sources de financement et les paiements fait pour fins de R-D pour le compte d'autres organismes tels que les universités ou d'autres sociétés. Ce document pourra à la fois servir de référence pour de futurs utilisateurs des données de l'enquête, mais il constituera également une première tentative d'exposer les données sur les services dans un contexte chronologique.

Notre étude couvrira la période allant de 1990 à 2000 et sera axée sur le secteur des services aux entreprises⁴. Les résultats de cette étude ne concernent que les entreprises qui déclarent avoir des dépenses en recherche et développement. Pour des raisons de qualité et de confidentialité des données, il n'est pas possible de remonter à une période antérieure à 1990. Cependant, le fait que nous couvrons la période ultérieure à 1990 pose encore quelques problèmes méthodologiques propres à l'enquête. En effet, en 1996, Statistique Canada a cessé d'enquêter les entreprises ayant des dépenses inférieures à un million de dollars afin de diminuer le fardeau des répondants. Statistique Canada a alors recouru à des données administratives provenant de l'Agence des douanes et du revenu du Canada (ADRC) pour couvrir les petits exécutants de R-D. Ce changement dans la méthode de collecte a sans doute amélioré la couverture des petites entreprises. Des ajustements correctifs ont pu se faire dans les deux années précédant ce changement méthodologique pour l'ensemble des variables collectées. Malheureusement, seules les dépenses et les revenus ont pu faire l'objet de correctifs sur l'ensemble de la période.

Un tel changement dans la base de données n'est pas sans conséquences sur la façon dont nous analyserons nos données. Il n'est pas possible de comparer directement pour l'ensemble des observations l'accroissement d'une variable telle que l'emploi sur une période qui inclue l'année du changement de méthodologie, soit avant et après 1993. Pour pallier, ou plus exactement pour atténuer les effets propres à cette difficulté, nous étudierons les entreprises qui réalisent plus d'un million de dollars en recherche et développement sur toute la période allant de 1990 à 2000. En effet, ces entreprises répondent au questionnaire long et sont enquêtées directement. Pour certains tableaux nous présenterons également les résultats pour toutes les entreprises, c'est-à-dire celles qui répondent au questionnaire long de même que celles (les petits exécutants de R-D) dont les données proviennent de l'Agence des douanes et du revenu du Canada. Pour ces dernières, seule la période ultérieure à 1993 sera couverte.

Autre point important que nous devons signaler concerne le fait que toutes les variables de l'enquête ne sont pas corrigées ou distribuées selon la province où elles opèrent. Ainsi, le revenu et l'emploi total d'une entreprise sont corrigés pour l'ensemble des lieux d'opérations de celle-ci sans distinction. Dans le cadre de notre étude, nous avons besoin de ces variables réparties selon la province. Par conséquent, pour les entreprises opérant dans plusieurs provinces, nous avons dû redistribuer le montant de ces variables au prorata des dépenses en recherche et développement. Cette hypothèse signifie que si une entreprise a 30 % de ses dépenses en R-D dans une province donnée, elle y aura également 30 % de son revenu et de son emploi total. Cette hypothèse apparaît d'autant plus raisonnable que le pourcentage des entreprises multiples

⁴ Codes CTI-E pour les services aux entreprises comprend : Services informatiques et services connexes (7721-7722); Bureaux d'architectes, d'ingénieurs et autres services scientifiques et techniques (7751-7752-7759); Bureaux de conseils en gestion (7771); Autres industries des services (7711-7712-7731-7739-7741-7742-7743-7749-7761-7791-7792-7793-7794-7795-7796-7799). Cette dernière catégorie inclue : (Bureaux de placement et services de location de personnel; Services de comptabilité et de tenue de livres; Services de publicités; Études d'avocats et de notaires; Autres services aux entreprises).

dans le secteur des services aux entreprises représente approximativement 7 % du total de l'activité du secteur, ce qui à toute fin pratique a un impact négligeable sur les conclusions concernant ces variables.

2.1 Méthodologie

Une manière classique d'analyser la question des changements de la structure industrielle consiste à expliquer les raisons de la convergence ou de la dissipation d'un certain nombre de disparités entre industries ou à l'intérieur d'une industrie en particulier, au niveau régional, par exemple pour la R-D. Ces disparités peuvent s'interpréter par l'émergence d'agglomérations fondées sur l'existence d'avantages comparatifs ou d'externalités (contribution involontaire de l'entreprise à l'accumulation du stock de connaissances). Il est largement accepté dans la littérature économique (Lucas, 1988; Romer 1986) sur la croissance endogène que les externalités du savoir et technologiques sont les principales forces qui conduisent à l'innovation et à la croissance durable. Certaines formes d'organisations industrielles peuvent être plus favorables à la diffusion de ces externalités que d'autres. Par exemple, on pourrait se demander si c'est la spécialisation ou la diversité industrielle qui favorise davantage la diffusion du savoir. Cette question fait l'objet de la section 4.0 et 4.1, où nous expliquons comment s'est organisé le tissu industriel d'une région à l'autre au cours de la période 1990-2000.

Cependant, l'étude semblerait incomplète si une fois identifié le changement structurel nous n'en donnions la source. La section 5 fera une analyse en décomposition du rapport de la dépense en R-D sur le nombre d'employés. Ce rapport est une mesure de l'effort consacré à la R-D au niveau de l'entreprise. Il est sous-entendu que nous faisons ici l'hypothèse que le changement de la structure industrielle est en partie attribuable à l'effort consacré à la R-D. En effet, comme nous le verrons plus loin dans l'article, l'effort en R-D réalisé sur la période 1990-2000 a fait en sorte qu'il s'est produit une réallocation des activités dans le secteur des services aux entreprises. Sans faire de preuve formelle et directe de cette affirmation, nous montrerons néanmoins, que le niveau du nombre de diplômés et les dépenses engagées en R-D ont augmenté au cours de cette période et que dans le même temps les écarts de spécialisations régionales dans ces deux variables ont convergés.

Dans la prochaine section nous ferons un rapide survol de la structure industrielle et régionale des ressources consacrées à la R-D dans le secteur des services aux entreprises. Cette vue d'ensemble du secteur nous permettra de placer le cadre conceptuel qui formera le point de départ de notre analyse. Nous mettrons en contexte la taille des ressources consacrées à la R-D dans le secteur de services aux entreprises.

3.0 La structure industrielle et régionale du secteur des services aux entreprises, une mise en contexte

Le tableau 1 nous donne le nombre d'employés affectés à la R-D, les dépenses consacrées à la R-D, ainsi que le nombre d'emplacements où opèrent les entreprises qui font de la R-D⁵, selon la classification type industrielle (CTI_E) à 3 chiffres de Statistique Canada pour le secteur des services aux entreprises. De toute évidence, l'industrie des services informatiques et connexes ainsi que l'industrie des bureaux d'architectes, d'ingénieurs et autres services scientifiques et techniques dominant l'activité du secteur des services aux entreprises. En 2000, ces deux industries englobent 94 % des emplois en R-D, 95 % des dépenses en R-D et 86 % du total des services aux entreprises qui déclarent de la R-D.

⁵ Dans les tableaux les « unités exécutantes de R-D » correspondent aux lieux où l'entreprise déclare des dépenses de R-D.

Si l'on regarde la progression sectorielle au cours de la période 1990-2000 pour les entreprises qui dépensent plus de 1 million en R-D. Nous constatons, que le nombre total d'emplacements où s'exécute la R-D est passé de 155 à 342, le nombre des emplois en R-D est passé de 5,669 à 16,765 et les dépenses en R-D sont passées de 490 millions à 1,5 milliard de dollars soit respectivement des croissances de 120 %, 195 % et 208 %.

En 2000, l'activité des entreprises qui déclarent plus de 1 million de dépenses en R-D représentait 74 % du total des dépenses de R-D, mais seulement 59 % des emplois dans les services aux entreprises.

Tableau 1
Nombre d'employés affectés à la R-D, dépenses intra-muros (en milliers de dollars) et nombre d'emplacements des entreprises exécutant de la R-D, dans les services aux entreprises par industrie.

		Les entreprises qui dépensent plus de 1 million \$ en R-D				Toutes les entreprises qui exécutent de la R-D	
		1990	1994	1998	2000	1994	2000
Services d'informatiques et services connexes	Employés affectés à la R-D	1 842	3 775	5 907	9 175	7 912	15 896
	Dépenses totales en R-D	135 308	307 492	442 696	671 791	503 077	965 521
	Unités exécutantes de R-D	56	105	125	184	1 429	1 697
Bureaux d'architectes, d'ingénieurs et autres services scientifiques et techniques	Employés affectés à la R-D	3 524	5 458	6 603	7 106	8 562	10 540
	Dépenses totales en R-D	326 013	532 566	727 147	792 396	710 051	963 022
	Unités exécutantes de R-D	87	134	130	140	1 360	1 194
Bureaux de conseils en gestion	Employés affectés à la R-D	155	397	198	147	1 074	493
	Unités exécutantes de R-D	13 275	37 382	19 973	13 825	71 121	28 895
	Unités exécutantes de R-D	7	15	6	6	281	154
Autres services aux entreprises	Employés affectés à la R-D	148	415	508	337	1 106	1 194
	Dépenses totales en R-D	15 749	30 936	45 949	32 503	63 116	70 120
	Unités exécutantes de R-D	5	11	14	12	291	309
Total pour le secteur des services aux entreprises	Employés affectés à la R-D	5 669	10 045	13 216	16 765	18 654	28 123
	Dépenses totales en R-D	490 345	908 376	1 235 765	1 510 515	1 347 365	2 027 558
	Unités exécutantes de R-D	155	265	275	342	3 361	3 354
L'ensemble des industries au Canada	Employés affectés à la R-D	43 170	52 792	61 887	72 905	78 883	100 892
	Dépenses totales en R-D	4 532 603	6 220 465	8 511 545	10 799 918	7 567 176	12 174 504
	Unités exécutantes de R-D	673	934	1 027	1 207	11 338	10 667

Source : Enquête sur la recherche et développement dans l'industrie canadienne

La répartition régionale de la R-D dans le secteur des services aux entreprises demeure aussi très concentrée comme le montre les résultats déduits du tableau 3 en annexe. La R-D se concentre d'abord en Ontario, suivit de près par le Québec, puis la Colombie-Britannique et l'Alberta viennent ensuite. Pour l'année 2000, le Québec et l'Ontario représentaient ensemble 78 % des emplois en R-D, 80 % des dépenses en R-D et 72 % du nombre d'emplacements où s'exécute la R-D dans le secteur des services aux entreprises. Pour ces deux provinces cette même répartition représentait respectivement en 1994, 67 %, 66 % et 64 %. Ainsi, si l'on considère l'ensemble du secteur des services aux entreprises entre 1994 et 2000, la tendance à la concentration géographique des activités de R-D s'est renforcée.

La R-D dans le secteur des services aux entreprises représente 28 % des emplois en R-D, 17 % des dépenses de R-D et 31 % des emplacements où s'exécute la R-D dans l'ensemble de l'économie (voir tableau 1). Ces pourcentages bien que non négligeables, peuvent encore apparaître relativement modestes comparativement à ce qui se fait dans le secteur manufacturier. En l'espace de dix ans la progression de la R-D dans le secteur des services aux entreprises a été plutôt remarquable. En effet, pour les entreprises qui dépensent 1 million et plus en R-D, le pourcentage des emplois en 1990 en R-D représentait 13 % de l'économie contre 23 % en 2000. La progression de la part des dépenses en R-D a été plus modeste passant en 1990 de 11 % à 14 % en 2000.

Forcé de constater que la R-D reste principalement une activité manufacturière, il n'en demeure pas moins que le secteur des services aux entreprises a gagné en importance dans ce type d'activité. En particulier la Colombie-Britannique où 39 % du total des emplois de R-D de cette province se retrouvent dans le secteur des services aux entreprises (ratio calculé à partir des tableaux 3 et 4 en annexes).

3.1 Ressources humaines affectées à la Recherche et développement

La recherche et développement est une activité qui exige un haut niveau de connaissances et de compétences de la part des employés. La nature même de cette activité fait en sorte que la plupart des emplois qui y sont reliés sont en général des emplois très qualifiés qui exigent généralement des études universitaires. Par conséquent, il est naturel que les activités de R-D accaparent beaucoup de diplômés de haut niveau. Le tableau 2 ci-dessous donne un aperçu de la part des employés diplômés de haut niveau par rapport au nombre total des employés qui font de la R-D, pour une répartition industrielle. Nous considérons ici les employés diplômés de haut niveau comme étant ceux qui possèdent un baccalauréat, une maîtrise ou un doctorat.

Au cours de la période 1990-2000, le secteur des services aux entreprises a vu sa part d'employés diplômés affectés à la R-D augmenter de manière constante. Ainsi, pour les entreprises de ce secteur qui dépensent plus de 1 million de dollars de R-D, cette portion est passée de 11 % en 1990 à 20 % en 2000⁶. Si l'on considère toutes les entreprises ces proportions deviennent légèrement plus faibles (voir le tableau 2).

Le pourcentage moyen d'employés diplômés de niveau supérieur affectés à la R-D en 2000 pour l'ensemble du secteur des services aux entreprises a été de 16 %. Ce pourcentage est de 20 % pour les entreprises qui dépensent plus de 1 million de dollars en R-D. Ces pourcentages se situent respectivement à 4 % et 5 % pour l'ensemble des industries au Canada. Ce résultat montre que la proportion des diplômés affectés à la R-D est de loin plus importante dans le secteur des services, comparativement au reste de l'économie. En conséquence, nous pouvons dire que le secteur des services aux entreprises est très intensif en termes d'emplois en R-D.

⁶ À titre de comparaison, en 2000 il y avait 20 % de la population active à plein temps qui possédait un grade universitaire (source : CAN SIM matrice 282-0004)

Pour l'année 2000, ce sont les industries de services informatiques et connexes, ainsi que l'industrie des bureaux d'architectes, d'ingénieurs et autres services scientifiques et techniques qui ont les proportions de diplômés supérieurs les plus importantes, avec 17 % pour ces deux industries. Par contre, si on analyse uniquement les entreprises qui déclarent pour plus de 1 million de dollars en R-D, c'est l'industrie de bureaux de conseils en gestion qui a les proportions relatives de diplômés les plus élevées, avec 43 %.

Tableau 2
Part des employés diplômés affectés à la R-D⁷ sur l'emploi total dans les services aux entreprises, selon l'industrie (en pourcentage)

		Niveau de compétences élevé (Baccalauréats, maîtrises, doctorats) / Emploi total		Total (Baccalauréats, maîtrises, doctorats, techniciens et autres) / Emploi total	
		Les entreprises qui dépendent plus de 1 million \$ en R-D	Toutes les entreprises qui exécutent de la R-D	Les entreprises qui dépendent plus de 1 million \$ en R-D	Toutes les entreprises qui exécutent de la R-D
Services d'informatiques et services connexes	1990	14	14	24	25
	1994	19	17	28	26
	1998	26	18	36	26
	2000	19	17	27	26
Bureaux d'architectes, d'ingénieurs et autres services scientifiques et techniques	1990	12	11	25	20
	1994	20	11	36	19
	1998	18	14	33	24
	2000	20	17	30	25
Bureaux de conseils en gestion	1990	6	7	12	12
	1994	22	13	34	20
	1998	26	13	46	20
	2000	43	10	60	15
Autres services aux entreprises	1990	3	4	4	7
	1994	4	5	6	8
	1998	18	4	25	7
	2000	17	8	23	13
Total pour le secteur des services aux entreprises	1990	11	11	21	19
	1994	17	12	28	20
	1998	22	14	34	22
	2000	20	16	28	24
L'ensemble des industries au Canada	1990	2	2	4	4
	1994	3	3	5	5
	1998	4	3	6	5
	2000	5	4	7	7

Source : Enquête sur la recherche et développement dans l'industrie canadienne

Toutes proportions gardées, l'industrie des bureaux de conseils en gestion emploie cependant que très peu de personnel en R-D, ne totalisant que 493 emplois en 2000, sur 28,123. Cette dernière remarque est simplement un appel à la prudence quant à l'interprétation des proportions. De plus les variations importantes que l'on peut observer pour cette industrie s'expliquent par le faible nombre d'entreprises opérant dans cette industrie. En effet, parmi les six entreprises que l'on dénombre en 1998 et 2000, seule une de ces entreprises est présente durant toute la période, les autres sont nouvelles ou disparues. Bien que ces deux industries affichent des proportions relatives de diplômés importantes elles ne représentent à elles deux que 6 % du total des employés affectés à la R-D.

⁷ Cette part correspond au nombre d'employés diplômés affectés à la R-D sur le nombre total d'employés de l'entreprise pour l'industrie considérée, rappelons que ce calcul est fait uniquement pour les entreprises qui déclarent faire de la R-D.

4.0 Structures et externalités technologiques du secteur des services aux entreprises

Dans les sections précédentes nous avons fait le constat que l'emploi et les dépenses en R-D se sont accrues au cours de la dernière décennie dans le secteur des services aux entreprises. Il nous apparaît naturel maintenant de se demander quel impact cette évolution a eu sur la structure régionale?

La structure sectorielle de l'emploi et des dépenses en R-D capte plus qu'une simple information sur l'agrégation économique, elle donne une image de la composition du tissu productif d'une région ainsi qu'un aperçu de son évolution dans le temps et l'espace. L'évolution de la structure de l'emploi et des dépenses en R-D est en soi un indicateur de la capacité d'adaptation de l'économie aux changements. Posséder de l'information sur les niveaux de spécialisation, de diversité ou de concurrence de la structure de production en R-D entre régions, renseigne les pouvoirs publics sur les politiques à suivre en matière de développement régional.

L'éventuelle rapidité avec laquelle la structure de l'emploi ou des dépenses en R-D dans le secteur des services aux entreprises va réagir aux changements, déterminera la capacité du secteur à s'adapter face à la concurrence. Une région qui se caractérise par un secteur dont la structure technologique évolue rapidement, peut démontrer la bonne santé et le dynamisme de ce secteur, notamment face aux secteurs concurrents dont les structures d'emplois sont beaucoup moins volatiles⁸.

Dans cette section, nous calculons des indicateurs structureaux de l'emploi et des dépenses en R-D. Ces indicateurs donneront à la fois un aperçu sur la composition industrielle en R-D du secteur des services aux entreprises par région, mais ils nous permettront également de faire le lien avec les explications théoriques sur la notion d'externalités.

Posons la question suivante : Quel est le lien entre la structure technologique et les externalités technologiques?

En fait, le lien entre structure technologique et externalités du savoir n'est pas nouveau. Dans la littérature, Romer (1986) et Lucas (1988) mettent de l'avant l'idée que les externalités technologiques constituent la principale cause qui mène à l'innovation. Les externalités du savoir sont dues à l'accroissement et à l'accumulation du stock de connaissances. Cette accumulation du stock des connaissances est largement favorisée par la proximité géographique, laquelle facilite le transfert des connaissances; des idées nouvelles et du savoir tacite entre entreprises et individus. Par conséquent il y a une relation directe entre la répartition spatiale des industries et l'efficacité avec laquelle le savoir se transmet et circule entre les entreprises et les individus. C'est par l'entremise de ce lien que nous justifions l'interprétation des indicateurs structureaux de l'emploi et des dépenses en R-D. Nous présentons les valeurs indicielles en annexe. Pour l'interprétation, explications et formulations détaillées des indicateurs structureaux voir l'encadré A.

⁸ Cependant, il faut être prudent quant à l'interprétation de ces indices car un changement radical de l'un d'entre eux peut simplement être dû à la disparition ou à la création d'une nouvelle grande entreprise parmi un nombre très restreint d'observations. Ce problème nous le rencontrons surtout pour les données des Prairies pour l'ensemble des industries de services aux entreprises et dans une moindre mesure pour les Maritimes et l'Alberta pour les industries de Bureaux de conseils en gestion et Autres services aux entreprises.

Généralement la littérature économique distingue deux formes d'externalités : les externalités de localisation qui sont propres au secteur d'activité et les externalités d'agglomération qui sont communes à toutes les entreprises, (Maurel, 1996). La première forme d'externalité s'appuie sur les travaux de Marshall (1890), Arrow (1962) et Romer (1986, 1990), en abrégé MAR. Pour ces auteurs l'accent est mis sur le concept de capital humain qui est à l'origine des externalités du savoir « knowledge spillover ». Dans ces conditions, c'est le monopole local qui favorise le transfert du savoir. Il existe des variantes à cette approche, par exemple Porter (1990), pour qui c'est la concurrence et non pas le monopole local, qui stimule la croissance. La deuxième forme, les externalités de localisations, renvoie aux travaux de Jacob (1969), pour qui les externalités sont davantage engendrées par la diversité du tissu industriel.

Encadré A

L'ensemble des indices que nous définissons ci-dessous, sont autant d'indicateurs nous permettant de mieux saisir la structure économique de la recherche et développement dans le secteur des services aux entreprises.

1. Indices du niveau de spécialisation sectorielle (Indice de Balassa et Indice d'Aquino)

Cet indice dit de Balassa reflète ce que les économistes appellent de manière savante les externalités technologiques de localisation ou encore externalités du savoir (Knowledge spillovers). Les travaux de Marshall (1890), Arrow (1962) et Romer (1990) souvent noté dans la littérature MAR, ont démontré que plus un secteur est important dans une économie locale plus il permet le développement et la croissance de la région. En d'autres termes, ces auteurs font la prédiction que le monopole local est davantage favorable à la croissance économique que ne l'est la situation de concurrence. Selon ces auteurs, le monopole local permet une meilleure internalisation des externalités de savoir que le système de concurrence.

Définition de l'indice de spécialisation (Balassa):

$$\text{Soit, } B_i^k = \frac{\frac{L_{i,k}}{L_k}}{\frac{L_{i,I}}{L_I}}$$

Où $L_{i,k}$ est le nombre d'emplois (ou montant des dépenses) en R-D dans l'industrie i (secteur des services aux entreprises) de la région k , et L_k le total de l'emploi (ou des dépenses) en R-D de la région k . Finalement, $L_{i,I}$ représente l'emploi (ou la dépense) en R-D dans le secteur des services aux entreprises au Canada, et L_I l'emploi (ou dépenses) total en R-D au Canada. Une valeur de cet indice supérieure à 1 indique un niveau élevé de spécialisation de la région k dans les services aux entreprises, tandis qu'une valeur inférieure à 1 indique un faible niveau de spécialisation du secteur des services aux entreprises dans la région considérée.

2. Indices du niveau de compétitivité intra sectorielle

Cet indice reflète également les externalités de localisation, mais selon l'approche de Porter (1990), c'est le système de concurrence et non pas de monopole local, qui maximise les externalités en favorisant les imitations et la transmission des idées innovatrices.

$$\text{Soit, } P_{i,k} = \frac{\frac{E_{i,k}}{L_{i,k}}}{\frac{E_{i,I}}{L_{i,I}}}$$

Où $E_{i,k}$ est le nombre d'entreprises dans l'industrie i (service aux entreprises) de la région k , et $L_{i,k}$ est le nombre d'emplois en R-D dans l'industrie i de la région k . Le dénominateur représente le même quotient au niveau national. Une valeur de cet indice supérieure à 1 signifie que l'industrie i est plus compétitive dans la région k que cette même industrie au niveau national.

3. Indices du niveau de diversité intra sectorielle (Indice de Herfindahl)

Cet indice reflète l'idée que les externalités les plus importantes sont celles qui se rapportent à la diversité de l'environnement économique. Jacobs (1969) exploite cette approche en considérant que la diversité industrielle stimule croissance et la diffusion des idées.

$$H_i^k = \sum_{j \neq i} S_{jk}^2$$

Où S_{jk} est la part de l'industrie j des services aux entreprises par rapport à toutes les autres industries des services aux entreprises à l'exception de l'industrie considérée i , dans la région k . Ainsi, une augmentation de cet indice peut s'interpréter comme un accroissement de la concentration locale, en d'autres mots de la réduction de la diversité intra sectorielle (cas particulier à notre étude, puisqu'on se concentre uniquement sur le secteur des services aux entreprises) de la région. Au contraire, une baisse de cet indice signifie que la région se caractérise par un haut degré de la diversification intra sectorielle.

4.1 Structure industrielle et diffusion du savoir dans le secteur des services aux entreprises

Dans la présente étude, nous avons calculé des indices structureaux reflétant les diverses formes d'externalités mentionnées dans la section précédente, selon les formulations indiquées dans l'encadré A. Les résultats détaillés de ces indices sont présentés en annexe (tableaux 5 à 10).

L'analyse des tableaux fait ressortir plusieurs faits saillants. Une première vue d'ensemble sur le tableau 5 en annexe nous permet de constater que la Colombie-Britannique apparaît comme étant la province la plus spécialisée en ce qui a trait aux emplois de R-D dans les services aux entreprises. Les provinces Maritimes semblent également être fortement spécialisées dans les emplois de R-D dans les services aux entreprises relativement au reste des emplois de R-D dans l'économie. Le Québec apparaît plus spécialisé dans ces emplois que l'Ontario, au cours de la période 1990-2000. Au cours de cette période le niveau de spécialisation des provinces est demeuré relativement stable, peut-on à peine noter une tendance à l'accentuation de la spécialisation de la main-d'œuvre en R-D dans ce secteur pour le Québec et une diminution importante pour la Colombie-Britannique. Le changement relativement rapide de la structure des emplois en R-D en Colombie-Britannique démontre qu'il y a eu un bouleversement évident dans ce secteur. Une réallocation sectorielle des emplois en R-D s'est probablement produite. Ceci étant, les niveaux de spécialisation ont eu tendance à converger pour l'ensemble des régions au cours de cette décennie.

La concurrence intra sectorielle des emplois de R-D dans le secteur des services aux entreprises est relativement plus importante pour les Maritimes comme le montre les indices du tableau 6 en annexe. Les Prairies et l'Alberta ont également un niveau de concurrence élevé dans ce secteur. Sur l'ensemble de la période 1990-2000, le niveau de concurrence est resté relativement stable dans les provinces, excepté pour les Maritimes où la tendance est à la baisse. Là aussi les résultats nous suggèrent qu'il y a une harmonisation du niveau de concurrence dans ce secteur au travers des provinces.

L'indice de diversité d'Herfindalh pour l'emploi présenté dans le tableau 7, montre des résultats forts intéressants. On constate qu'en 2000, l'Ontario a l'indice de diversification le plus élevé et que cette tendance à la hausse s'observe en Ontario sur l'ensemble de la période 1990-2000. Ce résultat suggère que l'Ontario pousse vers la concentration industrielle dans le secteur des services aux entreprises, en particulier dans l'industrie des services informatiques et services connexes. Le Québec et la Colombie-Britannique semblent montrer des tendances opposées. En effet, sur la période 1990-2000, ces deux provinces ont augmenté leurs niveaux de diversité industrielle dans ce secteur⁹.

Les tableaux 8, 9 et 10 représentent les mêmes indices que précédemment mais pour les dépenses en R-D. La structure des dépenses en R-D est quasiment identique pour les indices de spécialisation et de compétitivité. En d'autres termes, la structure de l'emploi et la structure des dépenses interprovinciales en R-D donnent la même information. Plus inattendu est le résultat obtenu pour l'indice de diversité des dépenses en R-D pour l'Ontario. Pour l'Ontario, nous avons constaté un niveau de concentration pour l'emploi en R-D intra sectoriel important. Or, au niveau des dépenses en R-D, l'Ontario affiche plutôt un niveau élevé de diversité intra sectorielle (voir tableau 10). Cela signifie que l'Ontario a une structure d'emploi en R-D très concentrée dans l'industrie des services informatiques et services connexes, alors que les dépenses en R-D sont réparties de façon plus uniforme entre industries.

Globalement, les indices que nous venons d'exposer démontrent que la structure organisationnelle du secteur des services aux entreprises a beaucoup évolué au cours de la période 1990-2000. Le nombre d'emplois et les dépenses consacrées à la R-D ont progressé de manière exponentielle. La réallocation et la création des emplois en R-D a certainement été (et continue à être) un enjeu important pour le Canada et elle s'est fait de façon rapide, autrement il n'y aurait pas eu un changement aussi rapide de la structure du secteur des services aux entreprises.

⁹ Les fortes variations que l'on observe parfois sur cet indice dans l'Alberta, les Maritimes et les Prairies sont dues au faible nombre d'observations dans les industries de Bureaux conseils aux entreprises et dans les Autres services aux entreprises.

En Colombie-Britannique la spécialisation dans les emplois de R-D dans le secteur des services aux entreprises serait la structure industrielle qui explique le plus favorablement la diffusion du savoir dans cette province (approche de MAR). Pour les Maritimes, ce serait plutôt la concurrence industrielle dans les services aux entreprises qui favoriserait la diffusion du savoir dans ce secteur (approche de Porter). Par contre au Québec et en Alberta la diffusion des connaissances seraient favorisées par la diversité industrielle dans le secteur des services aux entreprises (approche de Jacobs). Bref, on ne peut pas conclure qu'elle serait la forme d'organisation de la structure industrielle dans le secteur des services aux entreprises la plus favorable à la diffusion des connaissances de R-D. À travers le Canada le transfert des connaissances en R-D ne se font pas de manière uniforme, mais semblent plutôt se faire selon les diverses formes organisationnelles propres à chacune des régions.

5.0 Convergence régionale de l'effort consacré à la R-D

Nous venons de montrer comment la structure régionale des emplois en R-D pouvait refléter le transfert des connaissances. Dans une certaine mesure les indices structureaux nous ont aussi donné un aperçu de l'évolution de la composition régionale des emplois et des dépenses en R-D au cours de la décennie 1990-2000. Cependant, ces indices ne nous donnent aucune information sur l'effort consacré à la R-D, et encore moins sur les écarts régionaux de cet effort.

Les efforts consacrés aux dépenses de R-D reflètent en partie les avantages comparés d'une région par rapport à une autre dans le secteur des services aux entreprises. Dans cette section nous allons montrer non pas le niveau d'effort des dépenses en R-D de chaque province, mais plutôt l'évolution et la composition des écarts cumulés de cet effort au cours de la période 1990-2000. Cette information nous donnera une bonne idée sur la mesure des disparités entre provinces, et comment ces disparités se sont accentuées ou atténuées sur la période.

Pour appuyer le propos, nous allons utiliser la méthode de décomposition. Il s'agit de mettre en évidence une équation où le ratio des dépenses en R-D par employé est égal à la multiplication d'une série d'autres ratios. (Voir pour plus de détails, l'équation (1) de l'encadré B.) Dans un deuxième temps nous calculons la variance de ce ratio (voir équation (2) de l'encadré B) et des termes de la décomposition. Cette méthode permet d'identifier la source de la variation de l'effort consacré aux dépenses de R-D. Cette méthodologie a été appliquée par Coulombe et Day (1999) dans un article qui étudiait les disparités de revenu entre le Canada et les États-Unis.

Le graphique 1 donne la représentation des écarts de la décomposition du ratio de l'effort consacré à la R-D. On constate la remarquable convergence du ratio des dépenses de R-D par tête dans le secteur des services aux entreprises. De toute évidence les disparités entre régions se sont largement atténuées au cours de ces dix années.

Au début de la décennie ce sont les covariations des ratios décomposés qui expliquent la plus grande partie des écarts entre provinces. Ce qui signifie par exemple que lorsque l'effort financier consacré à la R-D varie, l'effort consacré à la ressource humaine en R-D varie dans le même sens. En d'autres termes, si ce sont les covariations qui sont importantes dans l'explication des écarts régionaux de l'effort de R-D par employé, alors cela signifie que ce sont les contributions conjointes des ratios de dépenses de R-D sur le revenu, du revenu sur l'emploi en R-D et de l'emploi en R-D sur l'emploi total qui expliquent essentiellement les écarts. C'est probablement l'effort simultané sur l'emploi en R-D et les dépenses en R-D qui ont contribué à la réduction des disparités et non les efforts séparés sur chacune des variables.

Le tableau 11 en annexe nous donne une bonne vue d'ensemble sur les montants consacrés à la R-D par employé. L'Alberta, la Colombie-Britannique et les Maritimes consacrent en 2000 entre 34,000 et 40,000 dollars par employé en R-D dans le secteur des services aux entreprises. Les Prairies consacrent pour cette même année 61,000 dollars. L'ensemble des régions ont sur la décennie accrue les efforts. Bien que ces montants demeurent largement inférieurs à ce que l'on peut observer dans le secteur manufacturier où l'on consacre environ 100,000 dollars par employé¹⁰, la R-D dans le secteur des services aux entreprises n'en demeure pas moins en constante progression.

Encadré B

Formulation de l'équation :

$$\frac{T_DEPRD}{T_EMP} = \frac{T_DEPRD}{T_REV} \cdot \frac{T_REV}{T_EMPRD} \cdot \frac{T_EMPRD}{T_EMP} \quad \text{Équation (1)}$$

$$\text{var}(A) = \text{var}(B) + \text{var}(C) + \text{var}(D) + 2\text{cov}(B,C) + 2\text{cov}(B,D) + 2\text{cov}(C,D) \quad \text{Équation (2)}$$

$$\text{Où } A = \text{LOG}\left(\frac{T_DEPRD_i}{T_EMP_i}\right) \quad B = \text{LOG}\left(\frac{T_DEPRD_i}{T_REV_i}\right)$$

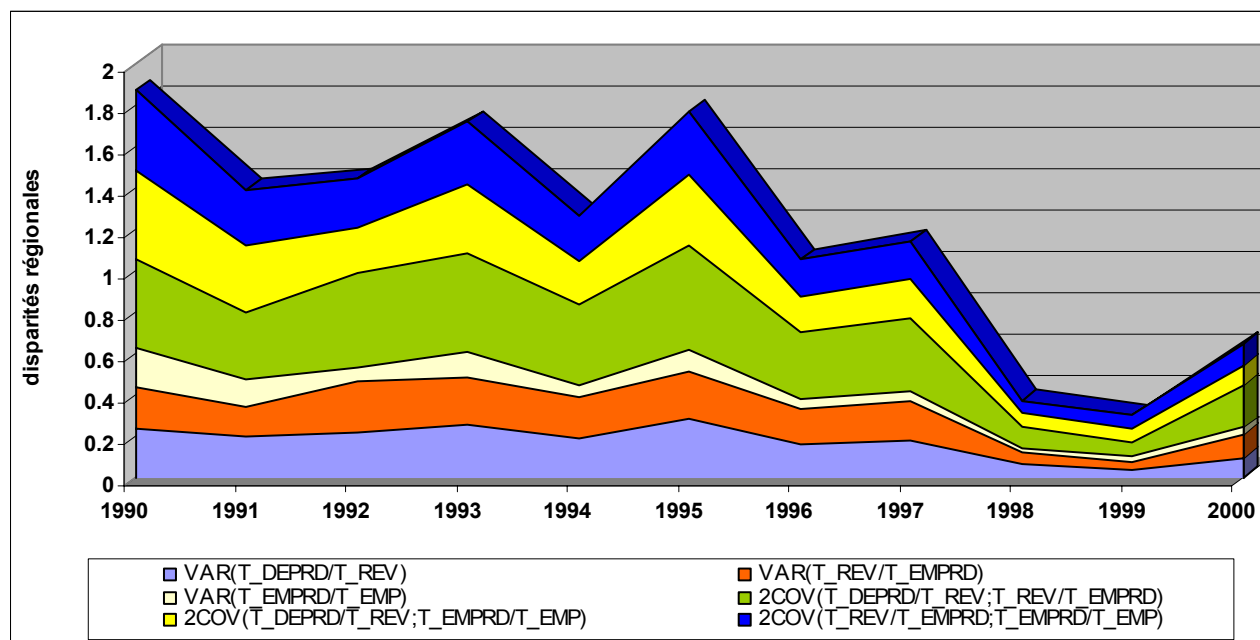
$$C = \text{LOG}\left(\frac{T_REV_i}{T_EMPRD_i}\right) \quad D = \text{LOG}\left(\frac{T_EMPRD_i}{T_EMP_i}\right); \text{ L'indice } i \text{ indique la province.}$$

Le premier ratio de l'équation (1) reflète l'intensité des dépenses en recherche et développement, c'est-à-dire **l'effort consacré à la recherche et développement par employé**. Cette intensité peut à son tour se décomposer en diverses composantes. La première de ces composantes désigne la part des dépenses en recherche et développement dans le revenu total de l'entreprise, ceci reflète **l'effort financier consacré à la recherche et développement**. La deuxième composante désigne **un ratio de rendement des emplois en recherche et développement**. Enfin, la troisième composante est la part des emplois de la recherche et développement dans l'emploi total de l'entreprise, c'est-à-dire un ratio de **l'effort consacré à la ressource humaine en recherche et développement**.

Le graphique 1 ci-dessous illustre bien l'évolution et la source des écarts des efforts consacrés aux dépenses de R-D. La convergence des efforts est notable, on est passé d'un niveau d'écart absolu supérieur à 2.5 à un niveau inférieur à 1.1.

¹⁰ Ce chiffre se base sur un calcul à partir des données de l'enquête sur la recherche et le développement dans l'industrie canadienne.

Graphique 1 : Les écarts de la dépense de R-D sur l'emploi total au cours de la période 1990-2000.



Source : Enquête sur la recherche et développement dans l'industrie canadienne

6.0 Conclusion

Cet article a mis en évidence le dynamisme et l'importance de la recherche et développement dans le secteur des services aux entreprises. Cette activité représente en 2000 plus de 2 milliards de dollars de dépenses pour plus de 28,000 employés affectés à la R-D. Nous avons également montré qu'il y a des disparités en matière d'emplois et de dépenses en R-D entre industries, mais aussi entre provinces.

Voici quelques-uns des faits saillants que nous avons retenu :

En 2000, le secteur des services aux entreprises compte pour 28 % de tous les emplois en recherche et développement, 17 % de toutes les dépenses en R-D et 31 % des exécutants de R-D.

Les exécutants de R-D dans le secteur des services aux entreprises déclarant plus de 1 million de dollars de dépenses en R-D comptaient pour 23 % du total des emplois en R-D dans l'économie en 2000, comparativement à 13 % en 1990. Ces mêmes exécutants représentaient 14 % des dépenses de R-D en 2000 et 11 % des dépenses en R-D en 1990.

L'activité de recherche et développement dans le secteur des services aux entreprises est très concentrée. Elle se concentre régionalement au Québec et en Ontario mais aussi sectoriellement dans l'industrie des services informatiques et services connexes, ainsi que l'industrie des bureaux d'architectes, d'ingénieurs et autres services scientifiques et techniques.

La proportion des diplômés de haut niveau (Baccalauréat, maîtrise ou doctorat) affectés à la R-D est relativement plus importante dans l'industrie de bureaux d'architectes, d'ingénieur et autres services scientifiques et techniques que dans les trois autres industries du secteur. Au niveau national en 2000, la proportion des employés affectés à la R-D pour les entreprises qui déclarent de la R-D dépasse les 16 % dans le secteur des services aux entreprises alors que cette même proportion n'était que de 4 % au niveau national.

La structure des emplois en R-D dans le secteur des services aux entreprises emprunte à différents modèles théoriques. La Colombie-Britannique est relativement plus spécialisée dans le secteur des services aux entreprises. La région des Maritimes a une structure des emplois en R-D plus compétitive qu'ailleurs au Canada. Dans les Maritimes la compétitivité entre industries dans le secteur des services aux entreprises est un modèle qui y favorise le transfert des connaissances. L'Ontario est la province où la concentration des industries de ce secteur est la plus importante. Le Québec, les Maritimes et dans une moindre mesure la Colombie-Britannique ont connu une diversification des industries de ce secteur entre 1999 et 2000.

Au cours des dix années (de 1990 à 2000), les écarts entre provinces pour les dépenses de R-D dans le secteur des services aux entreprises a nettement diminué. Les disparités géographiques se sont atténuées au cours de la décennie. Ce sont surtout les variations conjointes sur l'effort financier, sur la rentabilité et la ressource humaine affectée à la R-D qui expliquent la réduction des écarts régionaux dans les dépenses en R-D.

Annexe

Tableau 3

Nombre d'employés affectés à la R-D, dépenses intra-muros (en milliers de dollars) et nombre d'emplacements pour les entreprises exécutant de la R-D, dans les services aux entreprises, par région

		Les entreprises qui dépensent plus de 1 million \$ en R-D				Toutes les entreprises qui exécutent de la R-D	
		1990	1994	1998	2000	1994	2000
Maritimes	Employés affectés à la R-D	94	167	178	234	469	695
	Dépenses totales en R-D	6 378	11 985	11 112	15 575	28 943	34 724
	Unités exécutantes de R-D	10	10	8	9	141	136
Québec	Employés affectés à la R-D	1 539	2 800	4 721	6 537	5 513	10 678
	Dépenses totales en R-D	136 301	256 682	415 425	592 656	384 877	785 955
	Unités exécutantes de R-D	28	59	76	114	970	1 203
Ontario	Employés affectés à la R-D	2 538	3 844	5 265	6 757	6 910	11 225
	Dépenses totales en R-D	208 969	349 329	491 077	640 567	510 880	841 278
	Unités exécutantes de R-D	74	113	124	144	1 177	1 200
Saskatchewan et Manitoba	Employés affectés à la R-D	91	357	196	245	580	458
	Dépenses totales en R-D	7 521	29 418	30 488	19 136	39 539	28 357
	Unités exécutantes de R-D	5	13	5	8	104	97
Alberta	Employés affectés à la R-D	478	875	741	584	1 767	1 578
	Dépenses totales en R-D	39 765	70 391	59 336	47 163	114 844	92 821
	Unités exécutantes de R-D	15	23	21	15	375	328
Colombie-Britannique	Employés affectés à la R-D	929	2 002	2 115	2 408	3 415	3 489
	Dépenses totales en R-D	91 411	190 571	228 327	195 418	268 282	244 423
	Unités exécutantes de R-D	23	47	41	52	594	390
Total pour le secteur des services aux entreprises	Employés affectés à la R-D	5 669	10 045	13 216	16 765	18 654	28 123
	Dépenses totales en R-D	490 345	908 376	1 235 765	1 510 515	1 347 365	2 027 558
	Unités exécutantes de R-D	155	265	275	342	3 361	3 354

Source : Enquête sur la recherche et développement dans l'industrie canadienne

Tableau 4

Nombre d'employés affectés à la R-D, dépenses intra-muros (en milliers de dollars) et nombre d'emplacements pour les entreprises exécutant de la R-D, pour l'ensemble de l'économie, par région

		Les entreprises qui dépensent plus de 1 million \$ en R-D				Toutes les entreprises qui exécutent de la R-D	
		1990	1994	1998	2000	1994	2000
Maritimes	Employés affectés à la R-D	523	732	726	841	1 630	1 947
	Dépenses totales en R-D	64 840	77 156	71 161	85 879	125 249	135 233
	Unités exécutantes de R-D	41	40	51	63	451	455
Québec	Employés affectés à la R-D	11 499	14 856	18 733	23 259	23 731	34 486
	Dépenses totales en R-D	1 246 622	1 638 563	2 332 096	3 008 495	2 056 172	3 554 551
	Unités exécutantes de R-D	138	229	270	332	3 697	4 492
Ontario	Employés affectés à la R-D	25 436	29 092	33 595	38 274	38 826	48 780
	Dépenses totales en R-D	2 558 209	3 572 503	4 912 724	6 199 160	4 111 579	6 721 060
	Unités exécutantes de R-D	304	411	445	501	4 053	3 508
Saskatchewan et Manitoba	Employés affectés à la R-D	787	1 156	1 261	1 482	2 283	2 322
	Dépenses totales en R-D	71 959	116 134	144 586	166 452	172 111	206 576
	Unités exécutantes de R-D	46	62	59	68	528	404
Alberta	Employés affectés à la R-D	2 132	2 762	3 037	2 527	4 815	4 412
	Dépenses totales en R-D	306 534	401 831	536 269	486 280	508 812	581 843
	Unités exécutantes de R-D	68	87	85	90	993	777
Colombie-Britannique*	Employés affectés à la R-D	2 793	4 194	4 535	6 522	7 598	8 945
	Dépenses totales en R-D	284 439	414 278	514 709	853 652	593 253	975 241
	Unités exécutantes de R-D	76	105	117	153	1 616	1 031
Ensemble des industries au Canada	Employés affectés à la R-D	43 170	52 792	61 887	72 905	78 883	100 892
	Dépenses totales en R-D	4 532 603	6 220 465	8 511 545	10 799 918	7 567 176	1 2 174 504
	Unités exécutantes de R-D	673	934	1 027	1 207	11 338	10 667

Source : Enquête sur la recherche et développement dans l'industrie canadienne

*Les données du Yukon, Territoires du Nord-Ouest et Nunavut, ont été ajoutées à la Colombie-Britannique pour des raisons de confidentialité. Cependant les montants pour ces régions sont négligeables.

Tableau 5. Indice de la spécialisation (Balassa) pour l'emploi affecté à la R-D

	MARI	QC	ONT	PRAI	ALB	CB
1990	1.4	1.0	0.8	0.9	1.7	2.5
1991	1.8	1.0	0.7	1.5	1.5	2.9
1992	1.4	0.9	0.7	2.1	2.1	2.4
1993	1.5	0.9	0.8	1.2	1.8	2.5
1994	1.2	1.0	0.7	1.6	1.7	2.5
1995	1.1	1.1	0.6	1.1	1.5	2.0
1996	1.2	1.2	0.7	1.0	1.7	2.0
1997	1.7	1.3	0.6	0.8	1.7	2.2
1998	1.1	1.2	0.7	0.7	1.1	2.2
1999	1.4	1.2	0.7	0.7	1.2	2.1
2000	1.2	1.2	0.8	0.7	1.0	1.6

Source : Enquête sur la recherche et développement dans l'industrie canadienne

Tableau 6. Indice de la compétitivité (Porter) pour l'emploi affecté à la R-D

	MARI	QC	ONT	PRAI	ALB	CB
1990	3.9	0.7	0.1	2.0	1.1	0.9
1991	3.3	0.7	0.1	1.0	1.2	0.9
1992	3.3	0.8	0.1	1.3	0.9	0.9
1993	2.8	0.8	0.1	2.0	0.9	0.8
1994	2.3	0.8	0.1	1.4	1.0	0.9
1995	2.3	0.7	0.2	1.2	1.1	0.9
1996	2.2	0.8	0.2	1.4	1.0	1.0
1997	2.2	0.8	0.1	2.0	1.0	1.0
1998	2.2	0.8	0.2	1.2	1.4	0.9
1999	1.9	0.8	0.2	0.8	1.3	1.0
2000	1.9	0.9	0.2	1.6	1.3	1.1

Source : Enquête sur la recherche et développement dans l'industrie canadienne

Tableau 7. Indice de la diversification (Herfindahl) pour l'emploi affecté à la R-D

	MARI	QC	ONT	PRAI	ALB	CB
1990	2.2	8.2	1.6	4.4	29.8	6.2
1991	2.0	3.9	1.4	1.2	139.1	4.3
1992	3.2	3.3	1.4	0.8	278.1	2.5
1993	2.2	5.8	1.4	6.1	28.7	3.7
1994	2.1	5.0	1.7	1.3	14.0	2.7
1995	3.2	6.4	2.7	1.3	13.0	4.2
1996	2.1	3.3	2.5	1.5	10.7	3.3
1997	4.3	4.0	1.6	50.2	4.7	1.3
1998	2.2	3.8	2.8	0.0	3.6	1.9
1999	16.1	6.2	3.3	0.0	1.6	2.9
2000	5.5	2.5	9.3	7.8	2.2	1.7

Source : Enquête sur la recherche et développement dans l'industrie canadienne

Tableau 8. Indice de la spécialisation (Balassa) pour les dépenses en R-D

	MARI	QC	ONT	PRAI	ALB	CB
1990	0.9	1.0	0.8	1.0	1.2	3.0
1991	1.4	0.9	0.7	2.7	1.3	3.4
1992	1.0	0.9	0.7	2.2	1.5	3.2
1993	1.2	0.9	0.8	1.9	1.2	3.0
1994	1.1	1.1	0.7	1.7	1.2	3.2
1995	1.1	1.2	0.7	0.9	1.1	2.9
1996	1.0	1.3	0.6	0.9	1.1	2.8
1997	1.4	1.2	0.7	1.3	1.2	3.0
1998	1.1	1.2	0.7	1.5	0.8	3.1
1999	1.1	1.2	0.7	0.9	0.9	3.0
2000	1.3	1.4	0.7	0.8	0.7	1.6

Source : Enquête sur la recherche et développement dans l'industrie canadienne

Tableau 9. Indice de la compétitivité (Porter) pour les dépenses en R-D

	MARI	QC	ONT	PRAI	ALB	CB
1990	5.0	0.6	1.1	2.1	1.2	0.8
1991	4.7	0.8	1.1	0.6	1.1	0.8
1992	5.0	0.9	1.1	1.2	1.0	0.7
1993	3.4	0.8	1.1	1.5	1.1	0.8
1994	2.9	0.8	1.1	1.5	1.1	0.8
1995	2.9	0.8	1.1	2.0	1.3	0.8
1996	2.9	0.8	1.2	2.1	1.2	0.8
1997	3.3	0.8	1.1	1.4	1.1	0.8
1998	3.2	0.8	1.1	0.7	1.6	0.8
1999	3.0	0.9	1.1	0.7	1.6	0.8
2000	2.6	0.8	1.0	1.8	1.4	1.2

Source : Enquête sur la recherche et développement dans l'industrie canadienne

Tableau 10. Indice de la diversification (Herfindahl) pour les dépenses en R-D

	MARI	QC	ONT	PRAI	ALB	CB
1990	1.9	19.1	1.4	2.9	55.8	15.3
1991	2.3	5.7	1.3	7.0	180.1	5.8
1992	1.9	5.1	1.4	1.8	273.8	3.2
1993	2.2	5.7	1.4	19.1	42.3	9.8
1994	2.2	4.0	1.4	1.5	20.7	6.8
1995	2.5	5.1	1.6	1.8	11.5	10.6
1996	2.2	4.3	1.6	2.1	9.9	5.8
1997	2.5	6.3	1.2	32.3	4.9	2.3
1998	2.0	8.2	1.6	0.0	3.1	4.3
1999	11.0	10.4	1.9	0.0	1.7	12.9
2000	14.7	6.8	3.1	7.0	2.1	1.9

Source : Enquête sur la recherche et développement dans l'industrie canadienne

Tableau 11. Les dépenses en R-D par employé dans le secteur des services aux entreprises pour celles qui exécutent pour plus de 1 million de dépenses en R-D

	T DEPRD/T EMP					
	MARI	QC	ONT	PRAI	ALB	CB
1996	35 916	34 943	19 472	35 894	10 379	47 855
1997	39 207	33 247	31 586	72 587	11 280	38 806
1998	36 795	27 414	32 932	107 731	36 402	33 922
1999	31 419	19 111	29 099	97 701	30 583	43 836
2000	39 732	22 158	25 955	61 137	34 226	34 212

Source : Enquête sur la recherche et développement dans l'industrie canadienne

Références :

Agrawal A. (2002). *Innovation, théorie de la croissance et externalités de connaissances.* Statistique Canada, Bulletin de l'analyse en innovation, N° 88-003-XPF au catalogue, vol. 4 (3)

Andrew B.G., E. S. Repice (2000). *Industrial Composition of State Earnings in 1958-98.* Survey of current Business, 70-78

Antonelli G., G. Cainelli, N. De Liso, R. Zoboli (2000). *Structural Change and Technological Externalities in the Service Sector: Some Evidence from Italy.*
In Metcalfe J.S., I, Miles (ed). *Innovation Systems in the service Economy.*
Boston/Dordrecht/London: Kluwer Academic Publishers.

Arrow K. (1962). *The Economic Implications of Learning by Doing.* Review of Economic Studies. Vol. 29: 155-73

Barro R.J., X. Sala-i-Martin (1990). *Economic Growth and Convergence Across The United States.* NBER Working Papers Series 3419.

Barro R.J., X. Sala-i-Martin (1992). *Convergence across States and Regions.* Brookings Papers on Economic Activity, (1), 107-182

Baumol W. (1986). *Productivity Growth, Convergence, and Welfare.* American Economic Review. Vol. 76: 1072-1085

Blanchard O.J.L., F. Katz (1992). *Regional Evolutions.* Brookings Papers on Economic Activity. Vol 1: 1-75

Calmette M.F. (1994). *Localisation des activités et intégration Européenne.* Revue d'Économie Régionale et Urbaine. Vol. 5 : 741-765

Conseil de la science et de la technologie (2003). *L'innovation dans les services : pour une stratégie de l'immatériel.* Gouvernement du Québec.

Coulombe S., K. M. Day (1999). *Economic Growth and Regional Income Disparities in Canada and the Northern United States.* Canadian Public Policy. Vol. 25: 154-178

Djellal F., D. Francoz, C. Gallouj, F. Gallouj and Y. Jacquin (2003). *Revising the definition of research and development in the light of the specificities of services.* Science and Public Policy, Vol. 30 (6), 415-429

Dosi G., C. Freeman (1988). *Technical Change and Economic Theory.* London: Printer

Hanaut A., R. Loufir et E. M. Mouhoud (2001). *La convergence structurelle européenne : rattrapage technologique et commerce intrabranche.* Économie Appliquée. Vol. 54: 7-35

Hanson G.H. (1998). *Market Potential, Increasing Returns, and Geographic Concentration.* NBER Working Papers Series N° 6429.

Henderson V. (1994). *Externalities and Industrial Development.* NBER Working Paper Series N° 4730.

Henderson V., A. Kuncoro, M. Turner (1995). *Industrial Development in Cities.* Journal of Political Economy. Vol. 103: 1067-1090

Jacobs J. (1969). *The Economy of Cities.* Vintage, New York.

Keller W. (2002). *Geographic Localization of International Technology Diffusion.* American Economic Review. Vol. 92 (1):120-142

Krugman P. (1991). *Increasing Returns and Economic Geography.* Journal of Political Economy. Vol. 99 (3): 483-499

Lee F.C., S. Coulombe (1995). *Regional Productivity Convergence in Canada.* Canadian Journal of Regional Science. Vol. 18: 39-56

Lucas R.E. (1988). *On the Mechanics of Economic Development.* Journal of Monetary Economics. Vol. 22: 3-42

Marshall A. (1890). *Principles of Economics.* Mac Millan, London.

Maurel F. (1996). *Évolutions locales de l'industrie 1982-1992 et convergence régionale : Quelques résultats empiriques sur données françaises.* Ministère de l'économie et des finances. Document de travail N° 96-6. Paris.

McCallum J. (1995). *National Borders Matter: Canada-US Regional Trade Patterns.* American Economic Review. Vol. 85 (3):615-623

Porter M. E. (1990). *The Competitive Advantage of Nations.* Free Press, New York

Romer P.M. (1986). *Increasing Return and Long Run Growth.* Journal of Political Economy. Vol. 94, 1002-1037

Romer P.M. (1990). *Endogenous Technological Change.* Journal of Political Economy. Vol. 98(5), 71-102

Rosa J.M., F.D. Gault (2004). *La recherche et développement dans le secteur des services.* Statistique Canada, dans: L'observateur économique canadien, N° 11-010-XPB, Vol.17(1).

Statistique Canada (2002). *Recherche et développement industriels,* N° 88-202 au catalogue, Ottawa

Solow, R.M. (1956). *A Contribution to the theory of Economic Growth.* Quarterly Journal of Economics. Vol. 70: 65-94.

Pour commander des publications cataloguées

On peut se procurer la présente publication et les autres publications auprès des agents autorisés régionaux des librairies de quartier et des bureaux régionaux de Statistique Canada. On peut aussi les commander par la poste en s'adressant à :

Statistique Canada
Division de la diffusion
Gestion de la circulation
120, avenue Parkdale
Ottawa, Ontario
K1A 0T6

Téléphone : 1(613)951-7277
Commandes (sans frais partout au Canada) : 1-800-700-1033
Numéro du télécopieur : 1-(613)-951-1584 ou 1-800-889-9734
Toronto : Carte de crédit seulement (416)973-8018
Internet : order@statcan.ca

Publications au catalogue

Publications statistiques

- 88-202-XIF Recherche et développement industriels, Perspective 2003 (avec des estimations provisoires pour 2002 et des dépenses réelles pour 2001)
- 88-204-XIF Activités scientifiques fédérales, 2001-2002^e (annuel)
- 88-001-XIF Statistiques des sciences (mensuel)

Volume 27

- No. 1 Activités scientifiques en biotechnologie selon certains ministères fédéraux et organismes, 2001-2002
- No. 2 Activités scientifiques et technologiques (S-T) des administrations provinciales, 1993-1994 à 2001-2002
- No. 3 Répartition provinciale et territoriale des dépenses fédérales dans le domaine des sciences et de la technologie, 2000-2001
- No. 4 Recherche et développement (R-D) en biotechnologie dans l'industrie canadienne, 2000
- No. 5 Recherche et développement industriels de 1999 à 2003
- No. 6 Estimations des dépenses totales au titre de la recherche et du développement dans le secteur de la santé au Canada, 1988 à 2002^P
- No. 7 Personnel affecté à la recherche et au développement (R-D) au Canada, 1991 à 2000
- No. 8 Dépenses de l'administration fédérale au titre des activités scientifiques, 2003-2004^P

Volume 28

- No. 1 Estimation des dépenses au titre de la recherche et du développement dans le secteur de l'enseignement supérieur, 2001-2002
- No. 2 Dépenses totales au titre de la recherche et du développement au Canada, 1990 à 2003^p et dans les provinces, 1990 à 2001
- No. 3 Répartition provinciale et territoriale des dépenses fédérales dans le domaine des sciences et de la technologie, 2001-2002

Documents de travail - 1998

Ces documents de travail sont disponibles à la Section des enquêtes des sciences et de l'innovation. Veuillez contacter:

Section des enquêtes des sciences et de l'innovation
Division des sciences, de l'innovation et de l'information électronique
Statistique Canada
Ottawa, Ontario
K1A 0T6
Internet : http://www.statcan.ca/english/research/scilist_f.htm
Tél : (613) 951-6309

- ST-98-01 Un compendium de statistiques sur les sciences et la technologie, février 1998
- ST-98-02 Exportations et emploi connexe dans les industries canadiennes, février 1998
- ST-98-03 Création d'emplois, suppression d'emplois et redistribution des emplois dans l'économie canadienne, février 1998
- ST-98-04 Une analyse dynamique des flux de diplômés en sciences et technologie sur le marché du travail au Canada, février 1998
- ST-98-05 Utilisation des biotechnologies par l'industrie canadienne – 1996, mars 1998
- ST-98-06 Survol des indicateurs statistiques de l'innovation dans les régions du Canada : Comparaisons des provinces, mars 1998
- ST-98-07 Paiements de l'administration fédérale dans les industries, 1992-1993, 1994-1995, 1995-1996, septembre 1998
- ST-98-08 L'analyse bibliométrique de la recherche scientifique et technologique : Guide méthodologique d'utilisation et d'interprétation, septembre 1998
- ST-98-09 Dépenses et personnel de l'administration fédérale au titre des activités en sciences naturelles et sociales, 1989-1990 à 1998-1999^e, septembre 1998
- ST-98-10 Les flux de connaissances au Canada tels que mesurés par la bibliométrie, octobre 1998

- ST-98-11 Estimations des dépenses canadiennes au titre de la recherche et du développement (DIRD), Canada, 1987 à 1998^e et selon la province, 1987 à 1996, octobre 1998
- ST-98-12 Estimation des dépenses au titre de la recherche et du développement dans le secteur de l'enseignement supérieur, 1996-1997, novembre 1998

Documents de travail – 1999

- ST-99-01 Enquête sur la commercialisation de la propriété intellectuelle dans le secteur de l'enseignement supérieur, 1998, février 1999
- ST-99-02 Répartition du personnel et des dépenses fédérales dans le domaine des sciences et de la technologie selon la province, 1988-1989 à 1996-1997, juin 1999
- ST-99-03 Analyse du déploiement des travailleurs du domaine de la science et de la technologie dans l'économie canadienne, juin 1999
- ST-99-04 Estimations des dépenses totales au titre de la recherche et du développement dans le secteur de la santé au Canada, 1970 à 1998^e, juillet 1999
- ST-99-05 Adoption de la technologie dans le secteur de la fabrication au Canada, 1998, août 1999
- ST-99-06 Une vérification de la réalité pour définir le commerce électronique, 1999, août 1999
- ST-99-07 Activités scientifiques et technologiques des administrations provinciales, 1990-1991 à 1998-1999^e, août 1999
- ST-99-08 Estimations des dépenses canadiennes au titre de la recherche et du développement (DIRD), Canada, 1988 à 1999^e et selon la province, 1988 à 1997, novembre 1999
- ST-99-09 Estimation des dépenses au titre de la recherche et de développement dans le secteur de l'enseignement supérieur, 1997-98, novembre 1999
- ST-99-10 Évaluation de l'attrait des encouragements fiscaux à la R-D : Canada et principaux pays industriels, décembre 1999

Documents de travail – 2000

- ST-00-01 Enquête sur la commercialisation de la propriété intellectuelle dans le secteur de l'enseignement supérieur, 1999, avril 2000
- ST-00-02 Dépenses et personnel de l'administration fédérale en sciences naturelles et sociales, 1990-1991 à 1999-2000^e, juillet 2000
- ST-00-03 Un cadre pour améliorer les estimations des dépenses de R-D dans le domaine de l'enseignement supérieur et dans celui de la santé, par Mireille Brochu, juillet 2000
- ST-00-04 Technologies de l'information et des communications et commerce électronique dans l'industrie canadienne, 1999, novembre 2000

Documents de travail – 2001

- ST-01-01 Estimations des dépenses canadiennes au titre de la recherche et du développement (DIRD), Canada, 1989 à 2000^e et selon la province 1989 à 1998, janvier 2001
- ST-01-02 Estimation des dépenses au titre de la recherche et du développement dans le secteur de l'enseignement supérieur, 1998-1999, janvier 2001
- ST-01-03 L'innovation, les technologies et pratiques de pointe dans l'industrie de la construction et les industries connexes : Estimations provinciales, 1999, janvier 2001
- ST-01-04 L'innovation, les technologies et pratiques de pointe dans l'industrie de la construction et les industries connexes : Estimations nationales, 1999, février 2001
- ST-01-05 Répartition du personnel et des dépenses fédérales dans le domaine des sciences et de la technologie selon la province 1990-1991 à 1998-1999, février 2001
- ST-01-06 Estimations des dépenses totales au titre de la recherche et du développement dans le secteur de la santé au Canada, 1988 à 2000^e, mars 2001
- ST-01-07 L'utilisation et le développement de la biotechnologie, 1999, mars 2001
- ST-01-08 Dépenses et personnel de l'administration fédérale en sciences naturelles et sociales, 1991-1992 à 2000-2001^e, avril 2001
- ST-01-09 Estimations du personnel affecté à la recherche et au développement au Canada, 1979 à 1999^e, juin 2001
- ST-01-10 L'innovation dans les entreprises canadiennes de fabrication : estimations nationales, 1999, juin 2001
- ST-01-11 Pratiques et activités des entreprises canadiennes en biotechnologie : Résultats de l'Enquête sur l'utilisation et le développement de la biotechnologie - 1999, août 2001
- ST-01-12 Activités industrielles en biotechnologie au Canada : Faits saillants de l'enquête sur les entreprises de biotechnologie de 1997, septembre 2001
- ST-01-13 L'innovation dans les entreprises canadiennes de fabrication : estimations provinciales, 1999, septembre 2001
- ST-01-14 Estimations des dépenses canadiennes au titre de la recherche et du développement (DIRD), Canada, 1990 à 2001^e et selon la province 1990 à 1999, novembre 2001
- ST-01-15 Estimation des dépenses au titre de la recherche et du développement dans le secteur de l'enseignement supérieur, 1999-2000, novembre 2001

Documents de travail – 2002

- ST-02-01 Innovation et changement dans le secteur public : S'agit-il d'un oxymoron? janvier 2002
- ST-02-02 Mesure de l'économie en réseau, mars 2002

- ST-02-03 Utilisation des biotechnologies dans le secteur canadien des industries : Résultats de l'Enquête sur l'utilisation et le développement de la biotechnologie - 1999, mars 2002
- ST-02-04 Profil des entreprises formées par essaimage du secteur de la biotechnologie : Résultats de l'Enquête sur l'utilisation et le développement de la biotechnologie - 1999, mars 2002
- ST-02-05 Activités scientifiques et technologiques des administrations provinciales 1992-1993 à 2000-2001^e, avril 2002
- ST-02-06 Gérons-nous nos connaissances? Résultats de l'Enquête pilote sur les pratiques de gestion des connaissances, 2001, avril 2002
- ST-02-07 Estimations des dépenses totales au titre de la recherche et du développement dans le secteur de la santé au Canada, 1988 à 2001^p, mai 2002
- ST-02-08 Répartition du personnel et des dépenses fédérales dans le domaine des sciences et de la technologie selon la province, 1991-1992 à 1999-2000, mai 2002
- ST-02-09 Aperçu des changements organisationnels et technologiques dans le secteur privé, 1998-2000, juin 2002
- ST-02-10 Dépenses et personnel de l'administration fédérale en sciences naturelles et sociales, 1992-1993 à 2001-2002^p, juin 2002
- ST-02-11 L'innovation dans le secteur forestier, juin 2002
- ST-02-12 Enquête sur l'innovation 1999, Cadre méthodologique : décisions prises et leçons apprises, juin 2002
- ST-02-13 L'innovation et l'utilisation de technologies de pointe dans le secteur de l'extraction minière au Canada : extraction de minerais métalliques, juin 2002
- ST-02-14 Estimation des dépenses au titre de la recherche et du développement dans le secteur de l'enseignement supérieur, 2000-2001, décembre 2002
- ST-02-15 Estimations des dépenses canadiennes au titre de la recherche et du développement (DIRD), Canada, 1991 à 2002^p et selon la province 1991 à 2000, décembre 2002
- ST-02-16 Enquête sur l'innovation 1999, Tableaux statistiques, Industries manufacturières, Canada, décembre 2002
- ST-02-17 Les facteurs déterminants les innovations de produits et de procédés dans le secteur des services dynamiques au Canada, décembre 2002

Documents de travail – 2003

- ST-03-01 Comparaison du rendement en matière de R-D sur le plan international : analyse des pays qui ont augmenté considérablement leur ratio DIRD/PIB durant la période de 1989 à 1999, février 2003
- ST-03-02 Qui partage quoi avec qui? Comment les entreprises canadiennes ont utilisé les réseaux électroniques pour partager l'information en 2001?, février 2003

- ST-03-03 Comment la biotechnologie évolue-t-elle au Canada : Comparaison des enquêtes sur l'utilisation et le développement de la biotechnologie de 1997 et 1999, mars 2003
- ST-03-04 Activités scientifiques et technologiques des administrations provinciales, 1993 -1994 à 2001-2002^e, mars 2003
- ST-03-05 Caractéristiques des entreprises canadiennes innovatrices en biotechnologie : résultats de l'enquête sur l'utilisation et le développement de la biotechnologie - 2001, mars 2003
- ST-03-06 L'innovation : un processus social, mars 2003
- ST-03-07 La gestion des connaissances en pratique au Canada, 2001, mars 2003
- ST-03-08 Répartition du personnel et des dépenses fédérales dans le domaine des sciences et de la technologie selon la province, 1994-1995 à 2000-2001, mars 2003
- ST-03-09 Dépenses et personnel de l'administration fédérale en sciences naturelles et sociales, 1993-1994 à 2002-2003, mars 2003
- ST-03-10 Estimations des dépenses totales au titre de la recherche et développement dans le secteur de la santé au Canada, 1988 à 2002^p, novembre 2003
- ST-03-11 Estimations du personnel affecté à la recherche et au développement au Canada, 1979 à 2000, novembre 2003
- ST-03-12 Enquête sur la commercialisation de la propriété intellectuelle dans le secteur de l'enseignement supérieur, 2001, novembre 2003
- ST-03-13 Développement des bioproduits par les entreprises canadiennes de biotechnologie : résultats de l'Enquête sur l'utilisation et le développement de la biotechnologie de 2001, décembre 2003

Documents de travail – 2004

- ST-04-01 À l'aube du nouveau siècle : changements technologiques dans le secteur privé au Canada, 2000-2002, janvier 2004
- ST-04-02 Estimations des dépenses au titre de la recherche et du développement dans le secteur de l'enseignement supérieur, 2001-2002, janvier 2004
- ST-04-03 Estimations des dépenses canadiennes au titre de la recherche et du développement (DIRD), Canada, 1992 à 2003^p et selon les provinces 1992 à 2001, janvier 2004
- ST-04-04 Les nombreuses formes d'innovation : qu'avons-nous appris et qu'est-ce qui nous attend? 2003, janvier 2004
- ST-04-05 Répartition du personnel et des dépenses fédérales dans le domaine des sciences et de la technologie selon la province, 1995-1996 à 2001-2002, février 2004
- ST-04-06 Enquête sur l'utilisation et le développement de la biotechnologie : méthodologie, questions et réponses, février 2004

- ST-04-07 Comparaison historique des changements technologiques pour 1998-2000 et 2000-2002, dans les secteurs privé et public, mars 2004
- ST-04-08 Changements technologiques dans le secteur public, 2000-2002, mars 2004-03-24

Documents de recherche – 1996-2002

- No. 1 L'État des indicateurs scientifiques et technologiques dans les pays de l'OCDE, par Benoît Godin, août 1996
- No. 2 Le savoir en tant que pouvoir d'action, par Nico Stehr, juin 1996
- No. 3 Coupler la condition des travailleurs à l'évolution des pratiques de l'employeur : l'Enquête expérimentale sur le milieu de travail et les employés, par Garnett Picot et Ted Wannell, juin 1996
- No. 4 Peut-on mesurer les coûts et les avantages de la recherche en santé? par M.B. Wilk, février 1997
- No. 5 La technologie et la croissance économique : Survol de la littérature, par Petr Hanel et Jorge Niosi, avril 1998
- No. 6 Diffusion des biotechnologies au Canada, par Anthony Arundel, février 1999
- No. 7 Les obstacles à l'innovation dans les industries de services au Canada, par Pierre Mohnen et Julio Rosa, novembre 1999
- No. 8 Comment expliquer la croissance rapide parmi les entreprises canadiennes de biotechnologie, par Jorge Niosi, août 2000
- No. 9 Indicateurs comparables au niveau international pour la biotechnologie : inventaire, proposition de travail et documents d'appui, par W. Pattinson, B. Van Beuzekom et A. Wyckoff, janvier 2001
- No. 10 Analyse de l'enquête sur l'innovation, les technologies et pratiques de pointe dans l'industrie de la construction et les industries connexes, 1999, par George Seaden, Michael Guolla, Jérôme Doutriaux et John Nash, janvier 2001
- No. 11 Capacité d'innover, innovations et répercussions : le secteur canadien des services de génie, par Daood Hamdani, mars 2001
- No. 12 Modèles d'utilisation des technologies de fabrication de pointe (TFP) dans l'industrie canadienne de la fabrication : Résultats de l'enquête de 1998, par Anthony Arundel et Viki Sonntag, novembre 2001