



N° 88F0006XIF au catalogue — N° 008

ISSN: 1706-8975

ISBN: 0-662-76112-X

Document de travail

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

Changements technologiques dans le secteur public, 2000-2002

par Louise Earl

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

Changements technologiques dans le secteur public, 2000-2002

Louise Earl

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

Mars 2004

88F0006XIF2004008
ISSN : 1706-8975
ISBN : 0-662-76112-X

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

Préface.....	7
Remerciements.....	8
Faits saillants.....	9
Introduction.....	11
Définition des changements technologiques.....	11
Changements technologiques dans le secteur public.....	12
Méthodes d'acquisition de technologies substantiellement améliorées.....	14
Adoption de technologies dans le secteur public.....	16
Volets publics et privés des services d'enseignement et des soins de santé.....	20
Conclusion.....	21
Bibliographie.....	23
Annexe : Méthodologie de l'enquête sur le commerce électronique et la technologie, 2002 (ECET).....	25
Pour commander des publications cataloguées.....	32

PUBLICATIONS ÉLECTRONIQUES DISPONIBLES À
www.statcan.ca



Préface

L'innovation ainsi que l'adoption et la diffusion des technologies et des pratiques sont essentielles pour assurer la croissance et le développement économiques. C'est grâce à l'innovation que de nouveaux produits sont mis sur le marché, que de nouveaux procédés de production sont développés et lancés et que des changements organisationnels sont apportés. Grâce à l'adoption de technologies et pratiques nouvelles et plus perfectionnées, les entreprises peuvent augmenter leur capacité de production, améliorer leur productivité et élargir la gamme de leurs nouveaux produits et services. Elles peuvent aussi innover.

La première enquête par Statistique Canada sur l'innovation et l'adoption de technologies de pointe dans le secteur de la fabrication a été menée en 1993. Elle a été suivie en 1996 par une enquête sur l'innovation dans les secteurs des communications, des services financiers et des services techniques aux entreprises. L'Enquête de 1999 sur l'innovation portait sur le secteur de la fabrication et était la première enquête sur l'innovation visant certaines industries d'exploitation des ressources naturelles. L'Enquête de 2003 sur l'innovation, qui s'est tenue récemment, a porté sur certaines industries de services.

Les enquêtes sur la biotechnologie menées en 1996, 1997, 1999 et 2003 portaient sur le développement de nouveaux produits et procédés biotechnologiques et sur l'utilisation actuelle et prévue des biotechnologies. Un certain nombre d'enquêtes ont porté sur l'utilisation actuelle et prévue des technologies et pratiques de pointe : des enquêtes sur les technologies de pointe dans le secteur de la fabrication ont été menées en 1987, 1989, 1993 et 1998, et des enquêtes sur l'utilisation actuelle et prévue des technologies de l'information et des communications se sont tenues chaque année depuis 1999.

En 2001, avec l'Enquête sur les pratiques de gestion des connaissances, la Division des sciences, de l'innovation et de l'information électronique (DSIIE) a obtenu de l'information sur l'utilisation actuelle et prévue d'une série de pratiques de gestion des affaires, sur les raisons qui poussent les entreprises à mettre en œuvre ces pratiques et sur les résultats perçus. L'intérêt envers les pratiques d'affaires s'est maintenu, avec l'ajout d'une question sur la façon dont les entreprises du secteur privé et les organisations du secteur public utilisent les réseaux électroniques pour partager l'information sur les affaires au sein de leurs organisations et avec d'autres organisations, cette question ayant été ajoutée à l'Enquête sur le commerce électronique et la technologie (ECET) de 2001.

La présente étude est l'une d'une série d'études effectuées par la DSIIE portant sur les changements technologiques et organisationnels survenus dans l'économie canadienne. L'ECET de 2000 posait deux questions sur les améliorations organisationnelles et technologiques. Ces deux questions nous ont permis d'obtenir les premières données sur cet aspect pour l'ensemble de l'économie, tant pour le secteur privé que pour les organisations du secteur public. En 2002, l'ECET comportait une question sur l'acquisition de technologies, et les résultats de cette question pour le secteur public font l'objet d'une étude dans le présent document.

Remerciements

Le présent rapport offre de nouvelles estimations, produites par Statistique Canada, du taux d'adoption de technologies par les organisations du secteur public. Les résultats sont basés sur l'information recueillis ou par l'Enquête sur le Commerce électronique et de la technologie de 2001. Le Canada doit le succès de son système statistique à un partenariat, établi depuis longue date, entre Statistique Canada, les citoyens canadiens, les entreprises, les administrations des divers paliers et les autres institutions. Une telle information statistique précise et rapide ne pourrait être produite sans cette coopération et cette bonne volonté constante.

La publication de ce rapport a été rendue possible grâce à la contribution de plusieurs personnes, dont Bryan van Tol, Marie-Claude Duval et Guy Sabourin, ainsi que Claire Racine-Lebel, Adele St. Pierre et Fred Gault.

Faits saillants

L'adoption de technologies joue un rôle important dans le secteur public. Dans l'ensemble, le taux d'adoption de technologies dans le secteur public (82 %) représentait le double de celui du secteur privé (42 %). De toute évidence, les changements technologiques qui se sont produits au tournant du siècle dans le secteur public ne comportaient pas tous un lien direct avec l'arrivée de l'an 2000.

Lorsque l'on compare des organisations de la même taille, toutefois, on note peu de différences dans les taux d'adoption de technologies entre le secteur privé et le secteur public.

Les organisations du secteur public semblent renouveler leurs technologies de façon permanente. Il semble aussi que les organisations du secteur public sont fermement engagées à assurer la formation à l'appui des changements technologiques. Presque chaque organisation qui adopte de nouvelles technologies fournit aussi de la formation, le taux à cet égard se situant à près du double de celui pour l'ensemble du secteur privé.

Comme il fallait s'y attendre, dans le cas des organisations qui ont adopté de nouvelles technologies, l'achat de technologies achetées telles quelles a constitué la méthode la plus couramment utilisée, tant dans le secteur public (86 %) que dans le secteur privé (81 %). Il se peut que l'achat de technologies achetées telles quelles soit considéré comme une option comportant peu de risques, l'organisation n'ayant pas à prendre en charge les coûts de développement et pouvant, au besoin, obtenir du soutien technique et de la formation auprès du fournisseur des technologies ou d'un tiers.

Le développement de nouvelles technologies comporte un niveau de risque et des coûts connexes beaucoup plus élevés, et l'organisation doit être prête à consacrer du temps et des ressources au projet et à accepter la possibilité d'un échec. Cela laisse supposer que les organisations doivent avoir des besoins importants, qui contrebalancent les coûts et les risques possibles. Les organisations du secteur public semblent prêtes à accepter ces risques, seulement un peu plus de la moitié d'entre elles ayant adapté ou modifié de façon substantielle des technologies existantes, et quatre sur 10 ayant développé leurs propres technologies.

Les services d'enseignement et les soins de santé sont assurés à la fois par les secteurs public et privé. Dans l'ensemble, les établissements d'enseignement et de soins de santé du secteur public sont plus susceptibles d'avoir adopté des technologies que leurs homologues du secteur privé. Encore une fois, la taille de l'effectif a un effet important de nivellement sur les taux d'adoption dans les établissements d'enseignement et de soins de santé des secteurs privé et public, peu de différences ayant été notées entre les taux élevés enregistrés par les grands établissements.

Dans l'ensemble, le secteur public au Canada dépasse le secteur privé du point de vue des changements technologiques ainsi que de la formation assurée à l'appui de l'acquisition de nouvelles technologies. Les méthodes utilisées pour l'acquisition de nouvelles technologies sont à la fois complexes et simples, ce qui laisse supposer que la rentabilité constitue une considération importante dans le secteur public.

Introduction

En 2002, le taux d'adoption de technologies dans le secteur public se situait à près du double de celui du secteur privé, soit 82 % comparativement à 42 %. De toute évidence, les changements technologiques qui se sont produits dans le secteur public au tournant du siècle ne comportaient pas tous un lien direct avec l'arrivée de l'an 2000. Il semble plutôt que les organisations du secteur public renouvellent leurs technologies de façon permanente. Il semble aussi que le secteur public maintient son engagement d'avoir recours à la formation pour appuyer l'acquisition de technologies substantiellement améliorées (94 % des organisations du secteur public qui ont acquis des technologies substantiellement améliorées ont assuré de la formation)¹.

Le présent document est fondé sur les données de l'Enquête sur le commerce électronique et la technologie (ECET) de 2002 (voir l'annexe pour plus de détails sur l'enquête) et est axé sur l'acquisition de technologies substantiellement améliorées dans le secteur public. Afin de mettre les données en contexte, des comparaisons sont faites avec le secteur privé, et une attention spéciale est accordée aux groupes de taille d'effectif. Le document fait état des méthodes utilisées pour acquérir de nouvelles technologies. Il comprend en outre un aperçu des trois composantes du secteur public : services d'enseignement, soins de santé et assistance sociale, administrations publiques.

Définition des changements technologiques

Les deux questions qui suivent ont servi à déterminer si les entreprises procédaient à des changements technologiques et, le cas échéant, comment elles le faisaient.

« Au cours des trois dernières années, soit de 2000 à 2002, est-ce que votre organisation a acquis des technologies substantiellement améliorées? »

« Si oui, comment votre organisation a-t-elle acquis ces technologies substantiellement améliorées? »

- Par l'achat de technologies achetées telles quelles?
- Par l'achat de licences technologiques?
- En adaptant ou modifiant substantiellement des technologies existantes?
- Par la location de technologies?
- En développant de nouvelles technologies (de façon isolée ou en conjonction avec d'autres organisations)?
- Par la mise en place d'installations de production améliorées?

Deux des questions, à savoir celle sur la « location de technologies » et celle sur la « mise en place d'installations de production améliorées », ont été posées pour la première fois en 2002.

¹ Pour un aperçu historique des changements technologiques de 1998 à 2000 et de 2000 à 2002, voir Earl 2004a. Dans Earl 2002a, on aborde les changements technologiques et organisationnels dans les secteurs public et privé pour 1998 à 2000. Le *Manuel d'Oslo* (OCDE/Eurostat) a servi de base pour les questions sur les changements technologiques.

L'enquête comportait aussi une question sur la formation découlant des changements technologiques. (La question ne précisait pas la méthode utilisée pour acquérir les technologies substantiellement améliorées.)

« Est-ce que ces améliorations ont nécessité de la formation? »

Changements technologiques dans le secteur public

Les changements, tant technologiques qu'organisationnels, sont plus fréquents dans les grandes organisations (Earl, 2002a :10; Earl, 2002b : 12; Earl, 2004b : 10; et Van Tol et Li, 2003 : 9-10), ce qui favorise en fait le secteur public, qui est principalement constitué d'organisations comptant au moins 500 employés à temps plein (voir le tableau 1).

Tableau 1 : Répartition des organisations des secteurs public et privé, selon les groupes de taille d'effectif compris dans l'univers de l'enquête, 2002

Groupe de taille d'effectif	Secteur public		Secteur privé*	
	Nombre estimé d'organisations	Pourcentage d'organisations	Nombre estimé d'organisations	Pourcentage d'organisations
0 employé à temps plein**	Sans objet	Sans objet	78 524	12,8
1 à 9 employés à temps plein	9	1,1	381 942	62,1
10 à 19 employés à temps plein	15	1,9	73 769	12,0
20 à 49 employés à temps plein	39	4,8	49 557	8,1
50 à 99 employés à temps plein	61	7,5	17 708	2,9
100 à 299 employés à temps plein	135	16,7	8 830	1,4
300 à 499 employés à temps plein	105	13,0	1 687	0,3
500 employés à temps plein et plus	445	54,9	2 573	0,4
Total***	810	99,9	614 590	100,0

* Voir l'annexe pour la méthodologie relative à la base de sondage et à l'univers cible. Afin de réduire le fardeau de réponse pour les petites unités, toutes les unités dont le revenu est inférieur à une certaine limite ont été éliminées de la base de sondage. La limite est calculée de telle sorte qu'un maximum de 5 % du revenu total du secteur industriel devient hors-champ, sous la contrainte d'un seuil maximum de 250 000 \$.

** La catégorie 0 employé à temps plein comprend les entreprises qui ne recrutent que des travailleurs à temps partiel, les entreprises qui concluent un contrat avec une autre entreprise pour le recrutement d'employés qui sont payés par cette dernière, les entreprises appartenant à des coentreprises dont le ou les partenaires recrutent des employés, et certains travailleurs autonomes.

*** Il se peut que le total diffère de la somme des éléments en raison de l'arrondissement des données et des pourcentages pondérés.

Source : Enquête sur le commerce électronique et la technologie, 2002, Statistique Canada.

De façon générale, le secteur privé tire de l'arrière par rapport au secteur public en ce qui a trait à l'acquisition de technologies substantiellement améliorées. Toutefois, ce taux global d'adoption plus faible de changements technologiques est le résultat des taux moins élevés d'adoption dans les petites entreprises. Lorsque l'on compare des organisations de la même taille, on note des écarts minimes entre les taux d'adoption de technologies par les organisations comptant au moins 500 employés à temps plein dans les secteurs privé et public. Les entreprises plus petites du secteur privé croient peut-être que les coûts liés à l'adoption de changements technologiques, comme les coûts d'acquisition, les interruptions possibles de travail et le temps perdu en raison de la formation, qui peut réduire la productivité, constituent un fardeau trop grand.

Tableau 2 : Pourcentage d'organisations des secteurs privé et public qui font l'acquisition de technologies substantiellement améliorées, selon le groupe de taille d'effectif, 2000-2002

Groupe de taille d'effectif	Secteur public		Secteur privé	
	Taux d'adoption de technologies		Taux d'adoption de technologies	
	Pourcentage d'organisations	Fiabilité*	Pourcentage d'organisations	Fiabilité
0 employé à temps plein**	Sans objet	Sans objet	16	A
1 à 9 employés à temps plein	51	D	40	A
10 à 19 employés à temps plein	59	C	53	A
20 à 49 employés à temps plein	74	B	59	A
50 à 99 employés à temps plein	68	B	66	B
100 à 299 employés à temps plein	79	A	75	B
300 à 499 employés à temps plein	86	A	79	B
500 employés à temps plein et plus	87	A	89	A
Total	82	A	42	A

*Pour une explication des codes de fiabilité, voir l'annexe.

Source : Enquête sur le commerce électronique et la technologie, 2002, Statistique Canada.

Tableau 3 : Pourcentage d'organisations qui font l'acquisition de technologies substantiellement améliorées et qui ont donné de la formation à l'appui de leurs acquisitions dans les secteurs public et privé, 2000-2002

	Formation à l'appui des acquisitions de technologies	
	%	Fiabilité
Secteur public - total	94	B
500 employés à temps plein et plus	95	B
Secteur privé - total	56	B
500 employés à temps plein et plus	88	D

Source : Enquête sur le commerce électronique et la technologie, 2002, Statistique Canada.

Dans le secteur public, la moitié des organisations les plus petites ont acquis de nouvelles technologies entre 2000 et 2002, tandis qu'au cours de la même période, neuf entreprises sur 10 parmi les plus importantes ont connu des changements technologiques, sous une forme ou une autre. Presque toutes les organisations du secteur public qui ont acquis des technologies substantiellement améliorées entre 2000 et 2002 ont fourni de la formation à l'appui de leurs acquisitions. Dans l'ensemble, les entreprises du secteur privé étaient plus réticentes à prendre en charge les coûts additionnels de la formation, seulement un peu plus de la moitié d'entre elles ayant indiqué que leurs acquisitions de technologies nécessitaient de la formation (voir le tableau 3). Toutefois, on note encore une fois très peu d'écarts dans les taux de formation à l'appui des changements technologiques entre les organisations plus importantes des secteurs privé et public, ce qui concorde avec les résultats parus, qui font de plus en plus ressortir la propension des entreprises à fournir de la formation (voir Turcotte, Léonard et Montmarquette, 2003; Gilbert, 2003; Sussman, 2002; Earl, 2002a et 2002b; Earl 2004b; Leckie, Léonard, Turcotte et Wallace, 2001; et Betcherman, Leckie et McMullen, 2000).

Méthodes d'acquisition de technologies substantiellement améliorées

Six méthodes d'acquisition de technologies substantiellement améliorées sont mentionnées dans l'Enquête sur le commerce électronique et la technologie de 2002. Il s'agit de l'achat de technologies achetées telles quelles, de l'achat de licences technologiques, de l'adaptation ou de la modification substantielle des technologies existantes, de la location de technologies, du développement de nouvelles technologies (de façon isolée ou en conjonction avec d'autres organisations) et de la mise en place d'installations de production améliorées. La façon dont les organisations acquièrent de nouvelles technologies rend compte en partie des risques qu'elles sont prêtes à prendre pour l'adoption de changements technologiques. Par exemple, il se peut que l'achat de technologies achetées telles quelles soit considéré comme une option comportant peu de risques, l'organisation n'ayant pas à prendre en charge les coûts de développement et pouvant, au besoin, obtenir du soutien technique et de la formation auprès du fournisseur des technologies ou d'un tiers. Par ailleurs, le développement de nouvelles technologies comporte un niveau de risque et des coûts connexes beaucoup plus élevés, et l'organisation doit être prête à consacrer du temps et des ressources au projet et à accepter la possibilité d'un échec. Cela laisse supposer que les organisations doivent avoir des

besoins importants, qui contrebalancent les coûts et les risques possibles. Par conséquent, l'adoption de technologies peut se faire de façon courante ou radicale, selon les besoins de l'organisation, et certains changements technologiques peuvent être considérés comme entraînant une adaptation ou, au contraire, une perturbation, mais, dans tous les cas, un changement dans les stratégies de gestion (Freeman, 1988; Burgelman et Maidique, 1988; West et Farr, 1990; Twiss, 1992; Utterback, 1994 et Christenson, 1997).

Comme il fallait s'y attendre, l'achat de technologies achetées telles quelles a été la méthode la plus utilisée pour l'adoption de technologies, tant dans le secteur public que dans le secteur privé (voir le tableau 4). En fait, 86 % des organisations du secteur public qui ont acquis des technologies substantiellement améliorées ont acheté des technologies telles quelles (81 % pour le secteur privé). L'achat de licences technologiques venait au deuxième rang en popularité pour l'acquisition de technologies, soit une proportion de 63 % pour le secteur public. Le secteur privé, dans l'ensemble, tirait toutefois de l'arrière pour le recours à cette méthode, avec une proportion de 18 %, ce qui laisse supposer encore une fois que les coûts liés à cette forme d'acquisition de technologies peut dissuader les entreprises du secteur privé, et plus particulièrement les petites entreprises, d'utiliser cette méthode pour l'adoption de technologies. Seulement un peu plus de la moitié des organisations du secteur public ont eu recours à l'adaptation ou à la modification substantielle des technologies existantes comme méthode pour l'introduction de changements technologiques, quatre sur dix ayant développé leurs propres technologies. La location de technologies est presque deux fois plus importante comme méthode d'acquisition pour les organisations du secteur public, à 29 %, que pour les entreprises du secteur privé, à 16 %. Tant dans le secteur public que dans le secteur privé, la mise en place d'installations de production améliorées était la méthode la moins utilisée pour l'adoption de changements technologiques, et cela n'est pas surprenant, étant donné l'envergure et le coût probable de cette méthode.

Il est intéressant de noter que les taux d'utilisation de méthodes plus complexes et coûteuses d'acquisition de technologies substantiellement améliorées s'équilibrent davantage lorsque l'on compare des grandes organisations du secteur public et du secteur privé. En fait, les organisations du secteur public et du secteur privé ne différaient que pour l'achat de licences technologiques, et seulement légèrement, le secteur public ayant affiché une tendance légèrement plus grande à avoir recours à cette méthode d'acquisition. Ces conclusions vont dans le sens des ouvrages publiés sur l'innovation qui, depuis de nombreuses années, montrent un rapport entre la taille de l'organisation et les changements technologiques (voir, par exemple, King, 1990 et Fagerberg, 2002).

Tableau 4 : Méthodes utilisées pour l'acquisition de technologies substantiellement améliorées dans les secteurs privé et public, toutes les organisations et les organisations comptant 500 employés à temps plein et plus qui ont acquis des technologies, 2000-2002

Toutes les organisations				
Méthode	Secteur public		Secteur privé	
	%	Fiabilité	%	Fiabilité
Achat de technologies achetées telles quelles	86	A	81	A
Achat de licences technologiques	63	A	18	A
Adaptation ou modification substantielle des technologies existantes	54	A	36	A
Location de technologies	29	A	16	A
Développement de nouvelles technologies	41	A	16	A
Mise en place d'installations de production améliorées	17	A	13	A
Organisations comptant 500 employés à temps plein et plus				
Méthode	Secteur public		Secteur privé	
	%	Fiabilité	%	Fiabilité
Achat de technologies achetées telles quelles	89	A	84	B
Achat de licences technologiques	71	A	51	C
Adaptation ou modification substantielle des technologies existantes	58	A	65	C
Location de technologies	34	A	30	C
Développement de nouvelles technologies	45	A	54	C
Mise en place d'installations de production améliorées	21	A	22	B

Source : Enquête sur le commerce électronique et la technologie, 2002, Statistique Canada.

Adoption de technologies dans le secteur public

L'Enquête sur le commerce électronique et la technologie fournit des données sur trois composantes du secteur public : services d'enseignement, soins de santé et assistance sociale, administrations publiques. Les organisations des soins de santé et de l'assistance sociale constituent 40 % du secteur public (voir le tableau 5). Le quart des organisations du secteur public appartiennent à des administrations publiques, et les organisations qui restent, aux services d'enseignement.

Tableau 5 : Répartition des organisations du secteur public, selon le secteur, 2002

Secteur	Nombre d'organisations	Répartition des organisations
Services d'enseignement	289	35,7 %
Soins de santé et assistance sociale	320	39,5 %
Administrations publiques*	202	24,9 %
<i>Administration publique fédérale</i>	37	4,6 %
<i>Administrations publiques provinciales et territoriales</i>	159	19,6 %
Total du secteur public	810	100 %

*Les administrations publiques sont constituées de quatre sous-secteurs, dont seulement deux sont indiqués ici, ce qui fait que les chiffres et les pourcentages ne correspondent pas au total. Voir l'annexe pour les exclusions.

Source : Enquête sur le commerce électronique et la technologie, 2002, Statistique Canada.

Il est intéressant de constater qu'en 2002, seulement les trois quarts des organisations des administrations publiques ont adopté des technologies, tirant de l'arrière par rapport aux deux autres composantes importantes du secteur public (voir le tableau 6). Cela laisse supposer que le tourbillon d'activités qui a mené à l'an 2000 s'est apaisé légèrement après le tournant du siècle. Toutefois, les initiatives de gouvernement en direct, ainsi que les nouveaux achats et les mises à niveau de systèmes existants, pourraient avoir contribué à maintenir le taux de changements technologiques dans les administrations publiques à un niveau relativement élevé². Dans l'ensemble, les organisations des soins de santé et de l'assistance sociale du secteur public, ainsi que les services d'enseignement, semblent être entrées dans une période d'activité plus intense du point de vue du renouvellement de leurs technologies. Toutefois, on a pas noté de différences significatives entre les taux d'adoption de technologies par les grandes organisations d'un secteur à l'autre (voir le tableau 7). La formation à l'appui des changements technologiques a été aussi importante dans tous les secteurs, de la formation ayant été assurée par toutes les organisations ayant connu des changements technologiques (voir le tableau 8).

Tableau 6 : Pourcentage d'organisations du secteur public qui ont acquis des technologies substantiellement améliorées, selon le secteur, 2000-2002

Secteur	Adoption de technologies	
	Pourcentage d'organisations	Fiabilité
Services d'enseignement	86	A
Soins de santé et assistance sociale	83	A
Administrations publiques	76	B
<i>Administration publique fédérale</i>	87	B
<i>Administrations publiques provinciales et territoriales</i>	72	B

Source : Enquête sur le commerce électronique et la technologie, 2002, Statistique Canada.

² Pour plus de renseignements sur le gouvernement en direct, voir http://www.gol-ged.gc.ca/pathfinder-expl/pathfinder-expl_f.asp et Statistique Canada 2003.

Tableau 7 : Pourcentage d'organisations du secteur public comptant 500 employés à temps plein et plus qui ont acquis des technologies substantiellement améliorées, selon le secteur, 2000-2002

Secteur	Adoption de technologies	
	Pourcentage d'organisations	Fiabilité
Services d'enseignement	88	A
Soins de santé et assistance sociale	88	A
Administrations publiques	82	B

Source : Enquête sur le commerce électronique et la technologie, 2002, Statistique Canada.

Tableau 8 : Pourcentage d'organisations du secteur public qui ont acquis des technologies substantiellement améliorées et qui ont fourni de la formation à l'appui de leurs acquisitions, selon le secteur, 2000-2002

Secteur	Formation à l'appui des acquisitions	
	%	Fiabilité
Secteur public : Total	94	B
<i>Secteur public : 500 employés à temps plein et plus</i>	95	B
Services d'enseignement	93	A
<i>Services d'enseignement : 500 employés à temps plein et plus</i>	93	A
Soins de santé et assistance sociale	94	A
<i>Soins de santé et assistance sociale: 500 employés à temps plein et plus</i>	96	A
Administrations publiques	97	B
<i>Administrations publiques : 500 employés à temps plein et plus</i>	98	B

Source : Enquête sur le commerce électronique et la technologie, 2002, Statistique Canada.

Les trois composantes du secteur public ont affiché certaines différences quant à leurs méthodes préférées d'acquisition de nouvelles technologies (voir le tableau 9). Par exemple, même si les trois composantes ont affiché une préférence marquée à l'égard de l'achat de technologies achetées telles quelles, ce sont les services d'enseignement qui venaient au premier rang dans l'ensemble pour cette catégorie. Toutefois, lorsque l'on compare les organisations comptant au moins 500 employés, les soins de santé et l'assistance sociale ne sont devancés que de peu par les services d'enseignement. L'achat de licences technologiques venait au deuxième rang en importance pour l'acquisition de nouvelles technologies dans deux des trois secteurs. L'adaptation ou la modification substantielle des technologies existantes était presque deux fois plus populaire dans les organisations des administrations publiques, que dans celles des deux autres secteurs, où cette méthode venait à égalité avec l'achat de technologies achetées telles quelles. Les soins de santé et l'assistance sociale, dans l'ensemble, ont accordé une importance beaucoup moins grande à cette méthode que les deux autres secteurs, ce qui est peut-être le résultat des dépenses que représente la mise en place d'installations de production améliorées. Toutefois, le dixième des grandes organisations de soins de santé, qui

comprennent les hôpitaux, ont mis en place des installations de production améliorées en 2002, par suite peut-être des changements qui ont touché les dépenses en matière de soins de santé. Il est intéressant de noter que quatre grandes organisations sur dix des administrations publiques, ainsi que des soins de santé et de l'assistance sociale, ont acheté des licences technologiques. Cela laisse supposer que ces secteurs sont à la recherche d'options de rechange et de méthodes peut-être plus économiques pour acquérir des technologies qui ont une durée de vie utile potentiellement plus longue, mais qui nécessitent continuellement des mises à niveau, par exemple, les appareils utilisés pour les diagnostics.

Tableau 9 : Méthodes utilisées pour l'acquisition de technologies substantiellement améliorées par les secteurs du secteur public, 2002

Méthodes	Services d'enseignement		Soins de santé et assistance sociale		Administrations publiques	
	Total	500 employés à temps plein et plus	Total	500 employés à temps plein et plus	Total	500 employés à temps plein et plus
	%	%	%	%	%	%
Achat de technologies achetées telles quelles	92 A	93 A	83 A	85 A	82 B	89 B
Achat de licences technologiques	65 A	70 A	58 A	73 A	69 B	68 C
Adaptation ou modification substantielle des technologies existantes	48 A	52 A	43 A	46 A	83 B	89 B
Location de technologies	23 A	27 A	29 A	37 A	38 B	43 C
Développement de nouvelles technologies	43 A	47 A	24 A	29 A	66 B	71 C
Mise en place d'installations de production améliorées	22 A	28 A	7 A	11 A	24 B	27 C

Source : Enquête sur le commerce électronique et la technologie, 2002, Statistique Canada.

Volets publics et privés des services d'enseignement et des soins de santé

Les services d'enseignement et les soins de santé sont assurés à la fois par le secteur public et le secteur privé. Dans l'ensemble, les établissements d'enseignement et de soins de santé du secteur public sont plus susceptibles d'avoir adopté des technologies que leurs homologues du secteur privé. Toutefois, la taille de l'effectif a encore une fois un effet important de nivellement sur les taux d'adoption dans les établissements du secteur privé et du secteur public. En fait, les taux d'adoption de technologies par les établissements d'enseignement et de soins de santé comptant au moins 500 employés étaient également élevés (voir le tableau 10).

Tableau 10 : Pourcentage d'organisations qui font l'acquisition de technologies substantiellement améliorées dans les services d'enseignement et les soins de santé des secteurs privé et public, 2000-2002

Taille de l'organisation	Secteur public		Secteur privé	
	Adoption de technologies 2000-2002		Adoption de technologies 2000-2002	
Services d'enseignement	%	Fiabilité	%	Fiabilité
Tous les établissements	86	A	65	C
1 à 99 employés à temps plein	79	B	64	C
100 à 499 employés à temps plein	83	A	96	A
500 employés à temps plein et plus	88	A	100	A
Soins de santé et assistance sociale	%	Fiabilité	%	Fiabilité
Tous les établissements	83	A	45	B
1 à 99 employés à temps plein	69	B	45	B
100 à 499 employés à temps plein	83	A	83	D
500 employés à temps plein et plus	88	A	87	D

Source : Enquête sur le commerce électronique et la technologie, 2002, Statistique Canada.

Conclusion

L'adoption de technologies joue un rôle important dans le secteur public. Dans l'ensemble, le taux d'adoption de technologies dans le secteur public représentait le double de celui du secteur privé. Toutefois, lorsque l'on compare des organisations de la même taille, on note peu de différences entre les secteurs. Il semble que les organisations ont résolu le problème de l'arrivée de l'an 2000, qui en a peut-être forcé plusieurs à entreprendre des changements technologiques significatifs au cours des années qui ont précédé. Les organisations du secteur public semblent avoir tendance à poursuivre leur acquisition active de technologies substantiellement améliorées, peut-être à l'appui des initiatives de gouvernement en direct, la presque totalité d'entre elles ayant acheté des technologies telles quelles. L'adaptation de technologies était la méthode privilégiée par les administrations publiques plus importantes, ce qui peut être le résultat des mises à niveau postérieures à l'an 2000 qui ont été effectuées à l'égard de certains systèmes. Le développement de nouvelles technologies, une autre méthode complexe d'introduction de changements technologiques, arrivait à égalité avec l'achat de licences technologiques dans les administrations publiques, ce qui montre peut-être que des méthodes plus simples pour l'introduction de changements technologiques sont utilisées dans la mesure du possible. Les établissements publics des soins de santé et de l'assistance sociale dépassaient leurs homologues du secteur privé en ce qui a trait aux changements technologiques. En fait, ces deux secteurs venaient en tête du secteur public, les organisations des administrations publiques tirant de l'arrière, seulement les trois quarts ayant adopté des technologies substantiellement améliorées en 2002.

Les organisations du secteur public maintiennent leur engagement en ce qui a trait à la formation à l'appui des changements technologiques, de la formation ayant été assurée par presque toutes les organisations ayant adopté de nouvelles technologies. Le taux à cet égard se situait à près du double de celui pour l'ensemble du secteur privé. Ce dernier est toutefois constitué principalement de petites entreprises qui affichent des faibles taux de changements technologiques et de formation. Le fait que les petites organisations semblent moins enclines à adopter des changements technologiques est peut-être dû en partie aux coûts liés à ces changements. L'adoption de technologies nouvelles et parfois beaucoup plus complexes entraîne des coûts, qui vont au-delà des coûts d'acquisition initiaux. Parmi les autres coûts figurent les interruptions de travail pour l'installation et la formation des travailleurs au besoin. Les pertes de temps et la productivité plus faible des travailleurs initialement sont des coûts qui doivent être examinés avant l'adoption de nouvelles technologies. Il se peut que les petites entreprises soient d'avis que ces coûts annulent les avantages perçus des changements technologiques. Par ailleurs, lorsque l'on compare les grandes organisations des secteurs privé et public, on note un nivellement des taux des changements technologiques et de formation à l'appui de ces changements. Cela laisse supposer que les grandes organisations ont davantage les moyens de procéder à des changements technologiques.

Dans l'ensemble, le secteur public au Canada dépasse le secteur privé en ce qui a trait aux changements technologiques et à la formation à l'appui de l'acquisition de nouvelles technologies. Les méthodes utilisées pour acquérir de nouvelles technologies sont à la fois simples et complexes, ce qui laisse supposer que la rentabilité constitue une considération importante dans le secteur public.

Bibliographie

Betcherman, Gordon, Norm Leckie and Kathryn McMullen. 2000. "Learning in the Workplace: Training Patterns and Training Activities." in *Transition to the Knowledge Society: Policies and Strategies for Individual Participation and Learning*. Kjell Rubenson and Hans G. Schuetze (eds.). Vancouver. UBC Institute for European Studies. 283-303.

Burgelman, Robert A. and Modesto A. Maidique. eds. 1988. *Strategic Management of Technology and Innovation*. Burr Ridge. Irwin.

Christensen, Clayton M. 1997. *The Innovator's Dilemma: When New Technologies Cause Great Firms to Fail*. Boston. Harvard Business School Press.

Earl, Louise. 2004a. *Comparaison historique des changements technologiques pour 1998-2000 et 2000-2002, dans les secteurs privé et public*. N° 88F0006XIF2004007 au catalogue. Ottawa. Statistique Canada.

Earl, Louise. 2004b. *À l'aube du nouveau siècle : changements technologiques dans le secteur privé au Canada, 2000-2002*. N° 88F0006XIF2004001 au catalogue. Ottawa. Statistique Canada

Earl, Louise. 2002a. *Innovation et changement dans le secteur public : s'agit-il d'un oxymoron?* N° 88F0006XIF2002001 au catalogue. Ottawa. Statistique Canada.

Earl, Louise. 2002b. *Aperçu des changements organisationnels et technologiques dans le secteur privé, 1998-2000*. N° 88F0006XIF2002009 au catalogue. Ottawa. Statistique Canada.

Fagerberg, Jan. 2002. *A Layman's Guide to Evolutionary Economics*. TIK Working papers series. Oslo. TIK.

Freeman, Chris. 1988. "Diffusion: The Spread of New Technology to Firms, Sectors, and Nations" in *Innovation, Technology and Finance*. Arnold Heertje (ed.). Oxford. Basil Blackwell for the European Investment Bank.

Gilbert, Lucie. 2003. « Les syndicats et la formation : une étude fondée sur l'Enquête sur l'éducation et sur la formation des adultes » *Revue trimestrielle de l'Éducation*. 9, 1: 21-37. N° 81-003-XIF au catalogue. Ottawa. Statistique Canada.

King, Nigel. 1990. "Innovation at work: the research literature" in *Innovation and Creativity at Work: Psychological and Organizational Strategies*. Michael A. West and James L. Farr (eds.). Chichester. John Wiley & Sons. 15 - 39.

Leckie, Norm, André Léonard, Julie Turcotte et David Wallace. 2001. *Pratiques de ressources humaines : perspectives des employeurs et des employés*. N° 71-584-MIF au catalogue n° 1. Ottawa. Statistique Canada.

OCDE (Organisation de coopération et de développement économiques). EUROSTAT (1997). *Manuel d'Oslo : Principes directeurs proposés pour le recueil et l'interprétation des données sur l'innovation technologique*. Paris.

Statistique Canada. 2003. *Cheminement du Canada vers une société de l'information*. N° 56-508-XIF au catalogue. Ottawa.

Sussman, Deborah. 2002. « Obstacles à la formation liée à l'emploi. » *L'emploi et le revenu en perspective*. 3, 3: 3-12. N° 75-001-XIF au catalogue. Ottawa. Statistique Canada.

Turcotte, Julie, André Léonard et Claude Montmarquette. 2003. *Nouveaux résultats sur les déterminants de la formation dans les emplacements canadiens*. N° 71-584-MIF au catalogue n° 5. Ottawa. Statistique Canada.

Twiss, Brian C. 1992. *Managing Technological Innovation*. Fourth edition. London. Pitman Publishing.

Utterback, James M. 1996. *Mastering the Dynamics of Innovation*. Boston. Harvard Business School Press.

Van Tol, Bryan et Geoffrey Li. « L'utilisation des TIC dans les grandes organisations publiques et privées ». *Bulletin de l'analyse en innovation*. 5, 2 (Juin): 9-10. N° 88-003-XIF au catalogue. Ottawa. Statistique Canada.

West, Michael A. and James L. Farr. 1990. "Innovation at work" in *Innovation and Creativity at Work: Psychological and Organizational Strategies*. Michael A. West and James L. Farr (eds.). Chichester. John Wiley & Sons. 3-13.

Annexe : Méthodologie de l'enquête sur le commerce électronique et la technologie, 2002 (ECET)

1. Introduction

L'enquête sur le commerce électronique et la technologie 2002 (ECET) est une enquête annuelle qui en est à sa quatrième année d'existence. Elle collecte de l'information sur les communications et la technologie tels l'utilisation de l'ordinateur, l'Internet et les sites Web, ainsi que l'utilisation de l'Internet à des fins de commerce électronique auprès d'un échantillon d'entreprises canadiennes.

Les envois postaux ont débutés en novembre 2002 et des chiffres pour l'année 2002 ont pu être publiés dès avril 2003. On collecte l'information pour l'exercice financier de 12 mois se terminant entre le 1er janvier 2002 et le 31 décembre 2002.

2. Couverture

L'échantillon utilisé pour cette enquête couvre à peu près tous les secteurs industriels. Ceux-ci sont décrits en utilisant la convention connue sous le Système de classification industriel de l'Amérique du Nord (SCIAN). Quelques secteurs sont exclus tels :

- A) Secteur 11 sous-secteurs 111, 112, 114, 1151 et 1152 (Industrie de la production animale et agricole, Industrie de la pêche, de la chasse et du piégeage, Activités de soutien à l'industrie de la production animale et agricole),**
- B) Secteur 23 sous-secteur 238 (Construction - Entrepreneurs spécialisés),**
- C) Secteur 91 sous-secteur 913 (Administrations locales),**
- D) Secteur 55 sous-secteur 551114 (Bureaux-Chefs),**
- E) Secteur 81 sous-secteur 814 (Ménages privés).**

3. Base de sondage et population cible

La base de sondage est principalement formée du Registre des entreprises (**RE**) développé et maintenu à Statistique Canada. L'unité d'échantillonnage choisie est l'entreprise. Pour plus d'information sur le registre des entreprises et l'unité d'échantillonnage, se rapporter à Cuthill (1998).

Une liste administrative est également utilisée pour couvrir le secteur public. Cette liste est fournie et maintenue pour les besoins de l'enquête par la division des sciences, de l'innovation et de l'information électronique (DSIIE) de Statistique Canada. Ces unités sont échantillonnées avec certitude.

Étant donné la nature dynamique des entreprises et/ou des unités manquées sur la base de sondage utilisée, des unités peuvent être ajoutées une fois l'échantillon tiré afin d'obtenir une meilleure couverture pour l'année de référence voulue. Ces unités ajoutées sont échantillonnées avec certitude.

La base de sondage initiale compte environ 1 770 000 entreprises.

Exclusions

Une fois la base de sondage établie, les unités ayant un revenu inférieur à une certaine limite sont éliminées de la base. On considère que ces unités ont un impact négligeable sur le commerce électronique. L'exclusion permet de réduire le fardeau de réponse des petites unités.

La limite inférieure déterminant les unités dans le champ de l'enquête est construite en fonction du secteur industriel (SCIAN), suivant le niveau industriel de publication voulue. La limite est calculée de telle sorte qu'un maximum de 5 % du revenu total du secteur industriel devient hors champs, sous la contrainte d'un seuil maximum de 250 000 \$.

Après exclusion, la base de sondage échantillonnale compte environ 646 000 entreprises. Cette base de sondage correspond à notre population cible.

4. Échantillonnage

L'échantillonnage comprend la stratification, la répartition et la sélection de l'échantillon qui sont décrites dans le texte qui suit.

Stratification et répartition

Tout d'abord, quelques unités pour lesquelles on s'attend à de très grandes ventes par Internet ont été identifiées. Ces unités prédéterminées ont été sélectionnées avec certitude et ont pu être exclues du processus de stratification et de répartition décrit ci-dessous.

Les unités restantes de la base ont tout d'abord été stratifiées selon le SCIAN suivant le niveau désiré pour les estimations. Ensuite, à l'intérieur de chaque niveau industriel, on a créé trois strates de taille: grande taille où l'échantillonnage se fait avec certitude et moyenne et petite taille où l'échantillonnage se fait selon une probabilité de sélection. La variable de taille est le revenu brut de l'entreprise pour les entreprises du secteur privé et le nombre d'employés pour les entreprises du secteur public.

La méthode utilisée est l'algorithme de Lavallée-Hidiroglou (1988) qui permet de stratifier et de répartir la taille de l'échantillon dans les strates de sorte à minimiser la taille échantillonnale tout en atteignant le Coefficient de variation (CV) cible selon la variable de taille (voir section 8 pour plus de détails sur le CV).

Un échantillon d'environ 21,000 entreprises a permis d'atteindre un CV cible de moins de 4 % dans tous les secteurs industriels, à l'exception des secteurs de l'agriculture et de la construction où un CV de 7 % a été ciblé.

Une fois la stratification et la répartition effectuées, nous avons augmenté la taille de l'échantillon dans certaines strates si nécessaire de sorte à obtenir une fraction d'échantillonnage minimale de 1 % et un minimum de cinq unités. La prochaine étape consiste à sélectionner l'échantillon d'entreprises.

Sélection

Toutes les unités prédéterminées et toutes les unités dans les strates à tirage complet ont été échantillonnées avec certitude alors qu'un échantillon aléatoire a été tiré dans les strates à tirage partiel sous la contrainte de maximiser le chevauchement avec l'échantillon de l'année précédente. La méthode de Kish et Scott (1971) a alors été utilisée et un chevauchement global de 84 % a été obtenu avec l'échantillon précédent.

5. Collecte et traitement des données

Un questionnaire a été envoyé par la poste aux entreprises invitant le répondant à le retourner dûment rempli.

À la saisie des données, des règles de vérification ont été appliquées à chaque questionnaire, telles des règles de cohérence. Pour plus de détails sur les règles de vérification, consulter Van Tol (2002).

Les unités n'ayant pas répondu ou ayant répondu incorrectement ont fait l'objet d'un suivi postal, téléphonique ou par fax pour s'assurer d'obtenir leurs réponses ou encore de les corriger au besoin. Certains suivis ont également été faits lorsqu'il y avait contradictions entre les données rapportées et les données historiques.

Enfin, nous avons priorisé les suivis en tenant compte de la taille de l'entreprise, de l'importance des variables manquantes, du type d'incohérences sur le questionnaire et de la couverture par secteur industriel.

La définition d'un taux de réponse diffère selon les besoins. On donnera ici un taux de réponse basé sur le nombre d'unités répondantes parmi les unités envoyées à la collecte.

Unités échantillonnées : 21 224 entreprises
Unités envoyées à la collecte : 19 428 entreprises
Unités répondantes : 14 421 entreprises
Taux de réponse : 74 %

Certaines unités échantillonnées ne sont pas envoyées à la collecte. Il s'agit d'unités dont le statut a changé depuis la création de la base de sondage et/ou d'erreurs sur la base de sondage telles des unités en double, plus en affaire ou hors du champ de l'enquête. Il n'est d'aucun intérêt d'envoyer ces unités à la collecte.

6. Détection de données aberrantes

Une détection des données aberrantes a été faite sur la variable des ventes sur Internet. La détection s'est faite à l'intérieur de deux groupes : le secteur public et le secteur privé. Une méthode basée sur les écarts entre les observations a été utilisée (Nobrega, 1998).

Près de 15 unités ont été détectées aberrantes. Ces données ont ensuite été vérifiées et corrigées au besoin. Une dizaine d'unités a été corrigée. Les unités trouvées aberrantes et valides ont été promues dans une strate à tirage complet afin de ne représenter qu'elles-mêmes. On considère ces unités mal classifiées lors de l'échantillonnage et ne représentant pas correctement les autres unités de la strate. La probabilité de sélection des unités résiduelles a été recalculée.

7. Vérification et imputation

Une fois l'enquête terminée, il restait certains enregistrements toujours incomplets et/ou incohérents. Les champs manquants et/ou incohérents de ces enregistrements ont été imputés. Globalement, environ 9 % des champs ont dû être imputés parce que le champ était manquant et environ 0.1 % des champs parce qu'il y avait incohérence entre les champs. Seuls les questionnaires partiels ont été imputés. Dans le cas d'une non-réponse totale, aucune imputation n'a été faite. On a plutôt répondu à l'estimation les unités répondantes (voir section 8. Estimation).

Plusieurs types d'imputation ont été utilisés, soit l'imputation déterministe, l'imputation par source administrative, l'imputation historique et l'imputation par donneur.

L'imputation déterministe a été effectuée lorsque les réponses aux questions reliées à la question à imputer ne laissaient qu'un seul choix de réponse. 2.5 % des champs ont ainsi été imputés.

L'imputation par source administrative a été effectuée pour la question portant sur le nombre d'employés en utilisant le nombre d'employés disponible sur le registre des entreprises. Seulement 0.1 % des champs portant sur le nombre d'employés ont été imputés.

L'imputation historique a été utilisée pour imputer certains champs stables dans le temps lorsque l'entreprise avait répondu dans l'affirmative l'année précédente. Seulement 100 champs ont été imputés par cette méthode.

L'imputation par donneur a finalement été effectuée dans les autres cas en remplaçant les valeurs manquantes ou incohérentes par celles du plus proche répondant selon certaines caractéristiques telles la taille, la classification industrielle et les variables-clé du questionnaire. De plus, on s'est assuré que le donneur permettait de respecter la cohérence entre les champs imputés et les champs rapportés du receveur. L'imputation a été exécutée à l'intérieur de groupes homogènes, le groupement initial correspondant à la strate. Si on n'avait pas au moins 10 donneurs potentiels et 25 % de donneurs par groupe ou encore, si aucun donneur disponible ne permettait l'imputation tout en respectant les règles de validation du questionnaire receveur, on passait à un groupe d'imputation plus agrégé et dans l'ordre suivant :

- SCIAN de niveau 3 et les groupes de taille;
- SCIAN de niveau 3;
- SCIAN de niveau 2 et les groupes de taille;
- SCIAN de niveau 2.
- Secteur privé/public.

Notons que les questionnaires avec données aberrantes étaient exclus du bassin de donneurs. Une fois l'imputation effectuée, on a ajusté la variable des ventes par Internet par le ratio des revenus du receveur et du donneur. 6.5 % des champs ont été imputés par donneur.

Dans les cas où on ne peut trouver un donneur pour une entreprise, ces unités sont imputées manuellement. Cette situation n'est pas survenue cette année. Enfin, une fois l'imputation terminée, les règles de vérification initiales ont été réappliquées afin de s'assurer de la cohérence de tous les questionnaires utilisés à l'estimation. Des drapeaux d'imputation ont été créés afin de garder l'information des variables imputées. De plus, la détection des données aberrantes a été refaite sur les ventes par Internet de sorte à détecter les valeurs aberrantes qui auraient pu être créées lors de l'imputation.

8. Estimation

Le système généralisé d'estimation (SGE) de Statistique Canada a été utilisé (voir 2001 SGE). L'estimation s'est fait en deux phases : l'échantillon de première phase étant l'échantillon initial et l'échantillon de deuxième phase, les répondants. La même stratification a été utilisée en première et deuxième phases.

Trois types d'estimés ont été produits :

1) Dans le cas des **variables de pourcentage (P)**, un quotient a été utilisé pour produire les estimations.

$$\hat{P}_d = \frac{\sum_s w_i z_i p_i(d)}{\sum_s w_i z_i} \text{ où } p_i(d) = \begin{cases} p_i & \text{si } i \in d \\ 0 & \text{si non} \end{cases}$$

2) Dans le cas des **variables catégoriques (C)**, à nouveau un quotient a été utilisé.

$$\hat{C}_d = \frac{\sum_s w_i z_i c_i(d)}{\sum_s w_i z_i} \text{ où } c_i(d) = \begin{cases} 1 & \text{si } i \in d \text{ et la catégorie a été choisie} \\ 0 & \text{si non} \end{cases}$$

3) Dans le cas des **variables numériques (Y)**, l'estimateur habituel du total a été utilisé.

$$\hat{Y}_d = \sum_s w_i y_i(d) \text{ où } y_i(d) = \begin{cases} y_i & \text{si } i \in d \\ 0 & \text{si non} \end{cases}$$

La variable w_i représente le poids final de l'unité i après repondération pour tenir compte de la non-réponse. La variable z_i est une variable auxiliaire qui peut être le revenu, le nombre d'employés ou autre selon la variable estimée. Des estimés sont produits avec et sans cette variable auxiliaire. Cette variable permet de dériver des estimés qu'on appelle économiquement pondérés en donnant plus de poids aux unités de grandes tailles.

Pour ce qui est des formules d'estimation de variance d'un plan à deux phases pour chacune des catégories de variable (P, C et Y), il faut se référer à Arcaro (1998).

Calcul du CV

Le coefficient de variation (CV) est calculé à l'aide du quotient :

$$CV(\hat{Y}(d)) = \frac{\sqrt{\hat{V}(\hat{Y}(d))}}{\hat{Y}(d)}$$

où le numérateur représente l'écart-type échantillonnale de l'estimation. La variable Y peut représenter chacun des types de variables discutés préalablement. Par contre, dans le cas de pourcentages et de variables catégoriques, on a modifié le calcul du CV en utilisant $Y(d)=0.5$. On évite ainsi d'obtenir de très petits ou grands CV reliés au fait que $Y(d)$ soit très près de 1 ou très près de 0.

Ce coefficient tente de donner une mesure relative de l'erreur commise lorsqu'on a recours à un échantillon au lieu de produire une statistique à l'aide de l'ensemble de la population.

9. Confidentialité

Certaines règles de confidentialité ont été utilisées pour supprimer toute information qui pourrait mener à la divulgation des données fournies par un répondant. Ces règles permettent à Statistique Canada de respecter son mandat de non-divulgation d'information fournie par les répondants. Les règles elles-mêmes sont confidentielles et ne sont pas disponibles pour consultation.

10. Erreur d'échantillonnage et non-due à l'échantillonnage

La différence entre l'estimation produite à partir de données échantillonnées et de données recensées est appelée erreur d'échantillonnage. Cette différence varie plus ou moins selon la taille de l'échantillon, la variabilité de la variable d'intérêt, le plan de sondage et la méthode d'estimation. En général, un échantillon plus grand produit une erreur d'échantillonnage plus petite. Si la population est très hétérogène, une taille d'échantillon plus grande est requise pour produire une estimation fiable.

L'erreur d'échantillonnage est mesurée par une quantité appelée écart-type. Cette quantité mesure la variabilité anticipée de l'estimation produite si on fait un échantillonnage répété. La vraie valeur de l'écart-type est inconnue mais peut être estimée à partir de l'échantillon.

Une deuxième mesure de précision est le coefficient de variation (CV). Ce coefficient est simplement l'écart-type exprimé en pourcentage de la valeur de l'estimation. Il donne donc une mesure de précision relative et comparable entre différentes industries ou provinces. Notons qu'un plus petit CV indique une plus grande fiabilité de l'estimation.

En plus de l'erreur d'échantillonnage, il existe des erreurs non-dues à l'échantillonnage telles des problèmes de base de sondage, des erreurs de réponses, des erreurs lors de l'encodage des réponses, etc., sur lesquelles on tente de conserver un contrôle des plus stricts. Néanmoins, celles-ci existent toujours et ne sont pas comptabilisées lorsque l'on calcule le coefficient de variation. Certaines mesures telles que des taux de réponse, de couverture, d'imputation et des études sur la non-réponse (Duval et Landry, 2000) peuvent être utilisées comme indicateurs du niveau potentiel des erreurs non-liées à l'échantillonnage.

Voici des résultats concernant le taux de réponse des 21,224 entreprises échantillonnées :

- Questionnaires complétés : 36 %
- Questionnaires partiellement complétés : 28 %
- Pas de réponse avant la date limite de l'enquête : 21 %
- Pas de contact possible : 11 %
- Hors du cadre de l'enquête ou plus en affaire : 4 %
- Refus : 0 %

Lors de la publication des estimations, une échelle permet de distinguer entre les différentes qualités de précision. Celle-ci combine l'effet dû à l'échantillonnage (à l'aide du CV) et le taux d'imputation (chaque imputation ajoute à l'incertitude des résultats). L'échelle utilisée est reproduite au tableau 6.

Tableau 6. Interprétation de la cote de qualité

CV	Taux d'imputation			
	0.00 - 0.10	0.10 - 0.33	0.33 - 0.60	0.60 - +++
0.00 - 0.05	A	B	C	F
0.05 - 0.10	B	C	D	F
0.10 - 0.15	C	D	E	F
0.15 - 0.25	D	E	F	F
0.25 - 0.50	E	F	F	F
0.50 - +++	F	F	F	F

A : Excellent
D : Acceptable

B : Très bon
E : Utiliser avec réserve

C : Bon
F : Non-publiables

11. Références

- Système Généralisé d'Estimation. Document interne de Statistique Canada, octobre 2001.
- Arcaro, C. (1998). GES Estimation Specifications for Two-Phase Sampling with Auxiliary Information, Document interne de Statistique Canada, 1998.
- Cuthill, I. (1998). Le registre des entreprises de Statistique Canada. Document interne de Statistique Canada, 1998.
- Duval, M-C. et Landry, S. (2000). Étude de non-réponse pour l'enquête sur le commerce électronique 2000. Document interne de Statistique Canada, mai 2001.
- Kish, L. et Scott, A. (1971). Retaining Units after Changing Strata and Probabilities. Journal of the American Statistical Association, September 1971, 461-470
- Lavallée, P. et Hidioglou, M. (1988). On the stratification of Skewed Populations. Survey Methodology, June 1988, Vol. 14 No. 1, 33-43.
- Nobrega, K. (1998). Outlier Detection in Asymmetric Samples: A Comparison of an Inter-quartile Range Method and a Variation of a Sigma Gap Method. Statistical Society of Canada, 1998 Proceedings of the Survey Methods Section, June 1998.
- Van Tol, B. (2002). Edits 2002. Document interne de Statistique Canada, décembre 2002.

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 : infostats@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, 2002-2003^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.

Veillez 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

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