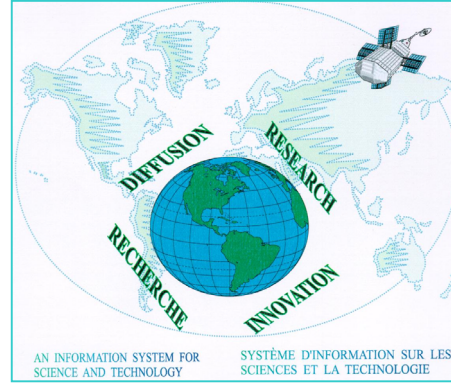




N° 88F0006XIF2002012 au catalogue

Cadre méthodologique: Décisions prises et leçons apprises



Statistique
Canada

Statistics
Canada

Canada

Enquête sur l'innovation 1999

Cadre méthodologique: Décisions prises et leçons apprises

Susan Schaan et Brian Nemes

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

Juin 2002

88F0006XIF No. 12

Le présent document de travail est le résultat d'un projet de collaboration de la Division des sciences, de l'innovation et de l'information électronique de Statistique Canada, d'Industrie Canada, de Ressources naturelles Canada et du Conseil national de recherches du Canada.

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, ni dans ce cas, les opinions d'Industrie Canada, Ressources naturelles Canada ou le Conseil national de recherches du 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
Bert Plaus (613-951-6347)

Télécopieur: (613-951-9920)

Table des matières

Table des matières	3
Préface	5
Introduction	7
<i>Pourquoi faire enquête sur l'innovation?</i>	7
<i>Définition de l'innovation comprise dans le Manuel d'Oslo</i>	7
<i>Bref historique des enquêtes sur l'innovation au Canada</i>	8
<i>Structure du questionnaire</i>	8
Unité d'échantillonnage et stratification	9
<i>Population cible</i>	9
<i>Données sur la production</i>	9
<i>Entreprises provinciales</i>	9
<i>Stratification</i>	10
Conception du questionnaire	10
<i>Rapports entre les questions et les répondants</i>	10
<i>Pourquoi poser les questions 1 et 2 en premier?</i>	10
<i>Définition de la population des entreprises innovatrices au moyen des questions 3, 4, 5 et 6</i>	11
<i>Enchaînement des questions</i>	11
Collecte des données	12
<i>Saisie des données</i>	12
<i>Taux de réponse</i>	12
<i>Erreur d'échantillonnage</i>	13
Vérification et imputation	13
<i>Stratégie d'imputation</i>	13
<i>Utilisation de donneurs</i>	14
<i>Taux d'imputation</i>	15
Couplages	15
<i>Fabrication et exploitation forestière</i>	15
<i>Extraction minière</i>	16
<i>Production, transport et distribution d'électricité</i>	16
Leçons apprises	16
<i>Choix de l'entreprise provinciale</i>	16
<i>Ventilation du modèle conceptuel lorsque l'on s'écarte du contexte bien défini du secteur de la fabrication</i>	17
<i>Brevets (question 26)</i>	17
<i>Incidence de l'innovation (question 12)</i>	18
<i>Entreprises non innovatrices ayant des activités d'innovation</i>	18
<i>Innovation la plus importante (question 17)</i>	18

<i>Nouveauté de l'innovation (question 18)</i>	18
<i>Définition de la R-D</i>	20
Conclusion	20
Références	21
Annexe 1 : Stratification industries de la fabrication	22
Annexe 2 : Enchaînement des questions, Enquête sur l'innovation 1999	24

Préface

Le projet de Système d'information sur les sciences et la technologie a été créé en vue d'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'intégration des diplômés dans les industries, l'octroi à une entreprise d'une licence pour l'utilisation de la technologie d'une université, la copaternité de documents scientifiques et 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 une amélioration de la productivité, une amélioration de la qualité des produits ou 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 résultats. La téléphonie sans fil résulte d'activités, de maillages et de résultats 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'information et des données sur l'investissement en ressources humaines et financières dans le secteur de la recherche et du développement (R-D). Pour les administrations publiques, on a ajouté 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.

C'est dans ce contexte que l'Enquête sur l'innovation 1999 a été élaborée. On part du principe que l'innovation rend les entreprises concurrentielles. L'un des objectifs de l'enquête consistait donc à déterminer s'il existait des différences significatives entre les entreprises innovatrices et non innovatrices dans le secteur de la fabrication et dans certaines branches des ressources naturelles. 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 qui dirigent l'activité scientifique et technologique. Dans ces secteurs, on est sur le point d'établir des mesures au sujet de la création et de la perte d'emplois, en vue de cerner l'incidence des changements technologiques.

Le présent document de travail fait partie d'une série qui porte sur les résultats de l'Enquête sur l'innovation 1999. Les documents de travail précédents comprenaient un examen des estimations

nationales de l'innovation dans le secteur de la fabrication, ainsi que des tableaux statistiques des estimations provinciales de l'innovation dans le secteur de la fabrication. D'autres documents de recherche portant sur l'innovation dans certaines branches des ressources naturelles font partie de cette série aussi.

Le cadre décrit brièvement ci-dessus, qui sert de guide à l'élaboration future d'indicateurs, a été publié en décembre 1998 (**Activités et incidences des sciences et de la technologie — cadre conceptuel**, n° 88-522 au catalogue). Ce cadre a donné lieu à un **Plan stratégique quinquennal pour le développement d'un système d'information sur les sciences et la technologie** (n° 88-523 au catalogue).

Les 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.cgi?subject=193>

Introduction

Pourquoi faire enquête sur l'innovation?

L'innovation peut être considérée comme la transformation de connaissances en activité économique. Dans cette perspective, l'innovation constitue un élément essentiel de l'activité économique, du fait qu'elle contribue à la croissance et au développement économiques. C'est grâce à l'innovation que de nouveaux produits voient le jour sur le marché, que de nouveaux procédés de production sont élaborés et que des changements organisationnels sont effectués.

Les données recueillies dans le cadre des enquêtes sur l'innovation peuvent être analysées, afin de déterminer les caractéristiques des entreprises innovatrices et non innovatrices. Elles peuvent en outre servir à fournir des indicateurs sur la façon dont les politiques sont perçues par le secteur des entreprises. On peut procéder à une analyse du marché et de la compétitivité en évaluant les répercussions, et on peut aussi tenir des études, notamment des études sur les répercussions, la collaboration, les problèmes et les obstacles. Enfin, les gouvernements peuvent utiliser ces données pour élaborer des politiques nationales et régionales.

L'enquête sur l'innovation 1999 a été conçue pour répondre à ces questions, parmi d'autres. Le présent document décrit les méthodes utilisées pour élaborer, mener à bien et analyser les divers éléments du processus d'enquête.

Définition de l'innovation comprise dans le Manuel d'Oslo

Le Manuel d'Oslo (OCDE/Eurostat, 1997) propose des principes directeurs pour la collecte et l'interprétation des données en matière d'innovation au niveau de l'entreprise. Dans le manuel, on définit deux types d'innovations — les innovations du point de vue des produits et les innovations du point de vue des procédés. Les produits qui ont fait l'objet d'innovations doivent avoir été mis en marché. Le terme « produits » englobe à la fois les biens et les services qui découlent de l'innovation. Un procédé innovateur, quant à lui, doit avoir été utilisé dans le processus de production. Une entreprise innovatrice est une entreprise qui a offert un produit nouveau ou sensiblement amélioré ou mis en œuvre un procédé de production/de fabrication nouveau ou sensiblement amélioré au cours des trois dernières années. Les modifications mineures ou purement d'ordre cosmétique apportées aux produits existants d'une entreprise ne sont pas considérées comme des innovations. Au moment de la rédaction du Manuel d'Oslo, on ne disposait pas d'expérience pratique au sujet des innovations touchant l'organisation (ou autres améliorations créatives) qui auraient donné lieu à des améliorations significatives du rendement d'une entreprise. Par conséquent, les innovations qui touchent l'organisation figurent uniquement en annexe dans le Manuel d'Oslo.

Pour être considérés comme innovateurs, les procédés de production/fabrication doivent être nouveaux pour l'entreprise. Ils comportent l'adoption de méthodes, procédures, systèmes, machines ou matériel de production ou de fabrication nouveaux pour l'entreprise. Ils doivent s'écarter sensiblement des anciens procédés de l'entreprise. Les procédés de production/fabrication sensiblement améliorés comportent des modifications importantes aux procédés existants, en vue de

produire des produits ou des procédés nouveaux ou sensiblement améliorés. Les modifications mineures ou de routine des procédés ne sont pas considérées comme des innovations.

La première édition (1992) du Manuel d'Oslo était fondée sur les expériences du secteur de la fabrication. En 1997, la deuxième édition a été mise à jour, afin d'intégrer les données d'enquête et les connaissances améliorées du processus d'innovation, ainsi que de prendre en compte une gamme plus grande de branches d'activité, particulièrement dans les secteurs de la fabrication, de la construction, des services publics et des services commercialisés. Le manuel vise à « ...fournir un cadre en vue d'assurer une plus grande comparabilité des enquêtes existantes ainsi que d'aider les nouveaux venus dans ce secteur important. » Il permet la production d'indicateurs utiles et comparables au niveau international de l'innovation.

Bref historique des enquêtes sur l'innovation au Canada

Depuis 1993, Statistique Canada a mené plusieurs enquêtes sur l'innovation, afin de mieux comprendre ce phénomène au Canada.

- L'Enquête sur les innovations et les technologies de pointe de 1993 portait sur les entreprises de fabrication.
- L'Enquête sur l'innovation de 1996 était axée sur les communications, les services financiers et les services techniques aux entreprises.
- L'Enquête de 1999 sur l'innovation, les technologies et les pratiques de pointe dans l'industrie de la construction et les industries connexes était la première enquête sur les technologies et les pratiques de pointe dans ce secteur.
- L'Enquête sur l'innovation 1999 portait sur le secteur de la fabrication et, pour la première fois, sur certaines branches des ressources naturelles.

Structure du questionnaire

Le questionnaire conçu pour l'Enquête sur l'innovation 1999 comprenait treize sections englobant les sujets suivants :

- environnement concurrentiel;
- facteurs de succès commercial;
- produits et procédés nouveaux et sensiblement améliorés;
- sources d'information;
- objectifs;
- problèmes et obstacles;
- incidence;
- ententes de collaboration;
- plus important produit ou procédé nouveau ou sensiblement amélioré;
- produits de construction;
- produits de ressources naturelles;
- recherche et développement, propriété intellectuelle et ressources humaines;
- programmes de soutien du gouvernement.

Unité d'échantillonnage et stratification

Population cible

La population cible de l'Enquête sur l'innovation 1999 était constituée de toutes les entreprises du secteur de la fabrication (SCIAN 31-33) (Système de classification des industries de l'Amérique du Nord, Statistique Canada, 1998) et de toutes les entreprises de certaines branches des ressources naturelles (SCIAN 1133, 212, 2211) qui avaient répondu à des enquêtes existantes sur la production.

Statistique Canada tient toute une gamme d'enquêtes annuelles qui sont conçues pour recueillir des données sur la production, à l'appui du Système de comptabilité nationale. Afin de réduire le fardeau de réponse dans le cadre de l'Enquête sur l'innovation, il a été décidé de limiter les questions à celles portant sur la nature des innovations. Ces types de questions conviennent davantage à des répondants qui font partie des cadres supérieurs. C'est pourquoi il a été décidé de choisir comme répondant le PDG de l'entreprise ou une personne désignée par celui-ci. On a décidé de recueillir les données sur la production après les étapes de la collecte, de la vérification et de l'imputation des données de l'enquête, grâce au couplage des fichiers de données pertinents.

Données sur la production

Afin de fournir des données sur la production parallèlement aux données sur l'innovation, l'échantillon correspondait à un sous-échantillon des répondants aux enquêtes effectuées par la Division de la fabrication, de la construction et de l'énergie (DFCE) de Statistique Canada et par Ressources naturelles Canada. Il s'agit notamment de l'Enquête annuelle des manufactures de la DFCE, de l'Enquête annuelle sur les mines de charbon, de l'Enquête annuelle sur la production d'électricité, ainsi que du Recensement annuel des mines, des carrières et des sablières de Ressources naturelles Canada. Du fait que l'on a utilisé un sous-échantillon de répondants de ces enquêtes, les nouvelles entreprises (créées après 1997) ne faisaient pas partie de la population visée. Au moment de la sélection de l'échantillon, on a retenu les données les plus à jour pour une année commune. Seules les entreprises qui avaient répondu aux enquêtes sur la production pouvaient faire partie de la population de l'Enquête sur l'innovation.

Les données tirées de ces réponses constituent les statistiques principales. Parmi les statistiques principales figurent les livraisons, les matières premières achetées, les stocks, les données sur la main-d'œuvre (y compris le nombre de travailleurs de production et autres, ainsi que les salaires et traitements des employés), les données à valeur ajoutée du recensement et les données sur les biens et services.

Entreprises provinciales

La nécessité de produire des statistiques provinciales a constitué le critère principal pour la définition de l'unité d'échantillonnage. Par suite des recommandations d'Eurostat, on a retenu l'entreprise. Un élément de complexité supplémentaire, à savoir que, dans la mesure du possible, les données provinciales doivent être le résultat d'enquêtes à Statistique Canada a aussi été jugé souhaitable. Par conséquent, à l'intérieur de chaque province et pour chaque entreprise, tous les établissements codés selon le même code à 4 chiffres du SCIAN ont été regroupés pour constituer

une unité d'échantillonnage ou une « entreprise provinciale » Afin de réduire le fardeau de réponse des petites entreprises, seules les entreprises provinciales comptant au moins 20 employés et ayant un revenu brut d'entreprise d'au moins 250 000 \$ ont été prises en compte du moment de la sélection de l'échantillon¹.

Stratification

Au total, 36 strates de branches d'activité ont été déterminées, à partir des regroupements des codes à 4 chiffres du SCIAN. L'échantillon a été tiré de façon aléatoire, à partir de la population des entreprises provinciales stratifiées selon la province et des 36 strates de branches d'activité (31 strates pour la fabrication et 5 strates pour certaines branches des ressources naturelles). Les détails relatifs aux codes de branches d'activité utilisés figurent à l'annexe 1.

Dans le cadre d'une entente fédérale-provinciale, l'échantillon du Québec a été augmenté. L'échantillon final, au niveau national, était constitué de 5 944 entreprises provinciales dans le secteur de la fabrication, et de 674 entreprises provinciales dans certaines branches des ressources naturelles.

Conception du questionnaire

Le questionnaire a été conçu par le personnel de la Division des sciences, de l'innovation et de l'information électronique de Statistique Canada, de concert avec le personnel d'Industrie Canada, de l'Institut de recherche en construction du Conseil national de recherches du Canada et de Ressources naturelles Canada. Statistique Canada a effectué des interviews cognitives auprès d'un petit échantillon d'entreprises, dans les deux langues officielles, afin de s'assurer que les questions étaient bien comprises. La rétroaction découlant de ces interviews a été intégrée dans le questionnaire.

Rapports entre les questions et les répondants

Les questions qui portent sur la nature des innovations englobent à la fois les questions sur les produits ou procédés nouveaux ou sensiblement améliorés et les pratiques organisationnelles. La personne la mieux placée pour répondre à ce type de questions est le PDG ou une personne désignée par celui-ci. On est parti du principe que les caractéristiques des entreprises différaient d'une province et d'une branche d'activité à l'autre, ce qui fait que le PDG a reçu un questionnaire pour chaque entreprise provinciale.

Pourquoi poser les questions 1 et 2 en premier?

Étant donné que le PDG était le répondant visé, il a été décidé de poser en premier les questions sur l'environnement concurrentiel et les facteurs de succès commercial. Ces types de questions devaient susciter l'intérêt du PDG et l'inciter à répondre au reste du questionnaire.

¹ Le revenu brut d'entreprise et le nombre d'employés ont été tirés du Registre des entreprises de Statistique Canada.

Définition de la population des entreprises innovatrices au moyen des questions 3, 4, 5 et 6

Pour être considérée comme innovatrice, une entreprise doit avoir mis au point un nouveau produit ou un nouveau procédé de production/fabrication au cours des trois dernières années. La question 3 portait sur les produits nouveaux ou sensiblement améliorés des entreprises et la question 4, sur les procédés de production nouveaux ou sensiblement améliorés.

Il se peut que certaines entreprises tentent ou aient tenté de mettre au point un nouveau produit non encore sur le marché, ou tentent de mettre en œuvre un nouveau procédé de production/fabrication, sans avoir terminé ou réussi cette mise en œuvre. Cette activité présente un intérêt du point de vue de la mesure, en vue de la définition des entreprises innovatrices possibles. Elle fait l'objet de la question 5. Par ailleurs, des données ont été recueillies sur les types d'activités qui pouvaient comporter un lien avec l'innovation, même si ces activités étaient le fait d'entreprises non innovatrices. Ces activités ont fait l'objet de la question 6.

Enchaînement des questions

Les répondants qui ont répondu oui à l'une ou l'autre des questions 3, 4, 5 ou 6 ont dû fournir plus de détails sur leurs activités d'innovation en répondant à une série de questions sur les sujets suivants : sources d'information, objectifs, problèmes et obstacles, incidence, ententes de collaboration et innovation la plus importante. Les répondants qui ont répondu non à toutes les parties des questions 3, 4, 5 et 6 ont dû répondre à la question 7, afin d'expliquer pourquoi l'entreprise n'avait pas élaboré ou introduit des innovations. Ces entreprises sont par la suite passées à la question 21. Un graphique montrant l'enchaînement des questions figure à l'annexe 2.

Le premier enchaînement a permis de faire une distinction entre la sous-population des entreprises innovatrices et la sous-population des entreprises non innovatrices². On a pu ainsi réduire le fardeau de réponse pour les entreprises non innovatrices.

À l'intérieur de la sous-population des entreprises innovatrices, des enchaînements de question plus serrés ont permis aux répondants de passer efficacement au travers du questionnaire. Parmi ces enchaînements plus serrés figurait celui grâce auquel les répondants qui s'étaient identifiés comme des innovateurs de produits avaient la possibilité de rendre compte de l'incidence de leurs innovations (question 12). Un deuxième enchaînement prévoyait que seuls les répondants ayant des ententes de collaboration avec d'autres entreprises ou organismes en vue d'élaborer des innovations devaient indiquer les raisons qu'ils considéraient comme importantes pour les avoir incité à participer à ces ententes (question 14). Par ailleurs, seuls les répondants ayant des ententes de collaboration devaient indiquer l'emplacement des entreprises avec lesquelles ils avaient collaboré (question 15 ou 16). Aux entreprises qui comptaient plus d'un emplacement canadien, on a demandé de répondre à la question 16, et à celles qui ne comptaient qu'un emplacement au Canada, à la question 15.

À partir de la question 21, tous les répondants ont dû fournir des renseignements au sujet de leurs produits destinés au secteur de la construction (questions 21 et 22) ou à celui des ressources

² Il convient de souligner que les entreprises non innovatrices ayant des activités d'innovation ont aussi dû répondre aux questions 8 à 20.

naturelles (question 23). Enfin, les répondants n'avaient pas à répondre aux questions 24 et 26 si elles ne s'appliquaient pas à eux.

Collecte des données

Saisie des données

On a eu recours aux interviews téléphoniques assistées par ordinateur (ITAO) pour recueillir les données d'enquête. Toutes les unités de l'échantillon ont fait l'objet d'un « contact préliminaire », afin de déterminer le nom et l'adresse postale correcte du répondant, à savoir, le président-directeur général (PDG) de l'entreprise ou la personne désignée par ce dernier. Les questionnaires ont été envoyés par la poste, et ils ont fait l'objet d'un suivi par téléphone et par télécopieur, afin d'inciter les non-répondants à répondre.

Des vérifications de validité et de cheminement ont été intégrées au système de saisie des données et ont été appliquées au cours de la collecte des données et de l'entrée des données. Les vérifications de validité ont permis de s'assurer que les réponses à une question particulière correspondaient à un nombre limité de valeurs possibles. Les vérifications de cheminement ont permis de faire en sorte que les enchaînements de question soient respectés.

On a estimé la population des entreprises innovatrices en faisant la somme du nombre pondéré d'entreprises ayant eu des activités d'innovation réussies au cours de la période de 3 ans de 1997 à 1999.

Taux de réponse

Le taux de réponse pour l'Enquête sur l'innovation 1999 équivaut au nombre total de questionnaires remplis, en pourcentage de l'échantillon total actif faisant partie du champ de l'enquête. Le taux de réponse global pour les entreprises de la fabrication se situait à 95 %, soit 5 455 questionnaires remplis au total. Le taux de réponse global pour certaines branches des ressources naturelles a été de 94 %, soit un total de 582 questionnaires remplis.

Compte tenu du faible taux de non-réponse (5 %) de l'enquête, il a été décidé qu'il serait raisonnable de partir du principe que les caractéristiques de la population non répondante étaient les mêmes que celles de la population répondante. Par conséquent, il a été décidé que la contribution de la non-réponse aux estimations devait être prise en compte pour le rajustement des poids d'échantillon de la population répondante.

Des estimations fondées sur les réponses aux questions d'enquête sont des estimations de la population, c'est-à-dire qu'elles représentent le pourcentage d'entreprises de la population qui affichent une caractéristique particulière. Les estimations de la population sont le résultat du produit de la variable de réponse et du poids d'échantillonnage.

Erreur d'échantillonnage

Étant donné que l'échantillon tiré pour cette enquête ne représente que l'un des nombreux échantillons possibles, les estimations calculées à partir des réponses comportent aussi une erreur d'échantillonnage. Les erreurs-types sont utilisées comme guide quant à la fiabilité des résultats. La fiabilité des données a été indiquée selon la convention suivante :

Symbole	Signification	Erreur-type
A	Très fiables	$\leq 2,5$ %
B	Fiables	$> 2,5$ % et $\leq 7,5$ %
C	Utiliser avec précaution	$> 7,5$ et ≤ 15 %
D	Trop peu fiables pour être publiées	> 15 %

Les estimations comportant un très faible niveau de fiabilité (symbole D) ont été supprimées.

Ce ne sont pas toutes les branches d'activités qui sont présentes dans toutes les provinces. Par conséquent, il n'a pas été possible de produire des estimations pour toutes les branches d'activité dans toutes les provinces. Par exemple, les populations restreintes ont limité la production de données pour le secteur de la fabrication de matériel audio et vidéo. Toutefois, elles n'ont pas contribué aux estimations au niveau agrégé pour la fabrication au Canada. De même, lorsque le nombre d'enregistrements contribuant à une estimation compromettait la qualité de la représentation des données, cette estimation a été supprimée.

Vérification et imputation

Des vérifications de cohérence postérieures à la collecte ont été appliquées aux questionnaires remplis. Un questionnaire rempli est un questionnaire qui comporte des réponses aux questions 3, 4, 5, 6, 12, 21, 22 et 23. Les réponses à ces questions obligatoires nous ont permis de définir notre population d'entreprises innovatrices et la population des entreprises non innovatrices ayant des activités d'innovation (voir l'examen des questions 3, 4, 5, et 6 dans la section concernant la conception du questionnaire). On a consulté les collaborateurs de la DSIIE, et on leur a demandé de déterminer les questions qui leur semblaient plus importantes que d'autres. La question 12 a été jugée comme essentielle pour évaluer l'incidence de l'innovation. Les questions 21, 22 et 23 ont été incluses, afin d'examiner les rapports entre la construction et la fabrication, de même que les liens entre la fabrication et certaines branches des ressources naturelles.

Stratégie d'imputation

Il existe plusieurs cas où la pertinence d'un ensemble de questions dépend d'une réponse à une question précédente. La capacité de suivre un enchaînement de questions dépend de la nature de la réponse. Les réponses subséquentes sont influencées par le comportement de l'entreprise indiquée à la question précédente. L'imputation par bloc (un donneur) a été utilisée pour ces questions comportant une corrélation, afin d'éviter les rejets à la vérification. Par exemple, seules les entreprises qui avaient indiqué avoir introduit des produits nouveaux ou sensiblement améliorés dans la première partie de la question 12 ont répondu aux deux sections suivantes. Ainsi, si l'une ou l'autre de ces sections n'était pas remplie, les trois sections étaient remplies à partir des résultats

d'un donneur. De même, pour la question 24, seules les entreprises qui ont indiqué avoir eu des activités de R-D ont fourni des renseignements au sujet de la fréquence et du lieu de ces activités. Ces deux sections ont aussi fait l'objet d'une imputation par bloc si des valeurs étaient absentes. Enfin, à la question 26, les répondants ont indiqué à la fois le nombre de demandes de brevet qu'ils avaient présentées, dans les cas où ils avaient indiqué avoir fait au moins une demande de brevet. Si l'une ou l'autre de ces valeurs était absente, les deux ont été obtenues à partir d'un enregistrement donneur.

Les questions 14, 15 et 16 portent toutes sur les ententes de collaboration. La sous-population des partenaires d'ententes a été déterminée à partir de la réponse à la première partie de la question 14. Seule cette sous-population a dû remplir les séries subséquentes de questions sur les raisons qui l'ont incité à collaborer (le reste de la question 14), ainsi que sur l'identité et l'emplacement des collaborateurs (questions 15 ou 16). Lorsqu'on a dû recourir à l'imputation, les réponses du donneur ont été appliquées à ces trois questions. Cela a éliminé la possibilité d'utiliser ces enregistrements de donneurs qui n'avaient pas collaboré, pour la question 14, et l'enregistrement d'un autre donneur qui avait collaboré, pour les questions 15 ou 16, ce qui aurait donné lieu à un rejet à la vérification.

Le groupe des questions 17 à 20 se rapportaient à l'innovation la plus importante de l'entreprise. Seules les entreprises qui ont décrit leur innovation la plus importante à la question 17 ont servi à l'imputation pour les questions 18 à 20. On a eu recours à l'imputation par bloc, étant donné que ces questions comportent une corrélation.

Certaines questions (questions 8, 10, 13, 25 et 29) comprenaient des choix comportant une corrélation. Les composantes de ces choix de réponses représentaient en fait une question. Lorsque l'une ou l'autre des parties de ces questions ne comportait pas de réponse, on a eu recours à l'imputation par bloc.

Les questions qui ne comprenaient pas de parties corrélées (questions 1, 2 et 9) ont été imputées ligne par ligne.

Les changements touchant le nombre total d'employés, à la question 28, constituent un phénomène propre à une entreprise. Au cours du processus de vérification, les non-réponses à cette question ont été codées comme ne sait pas.

On n'a pas eu recours à l'imputation pour les questions nécessitant une réponse en toutes lettres (questions 7, 11 et 17).

Utilisation de donneurs

On a eu recours à l'imputation pour les non-réponses à des questions ou des éléments de questions non obligatoires dans les questionnaires remplis. Les donneurs ont toujours été choisis à partir de la même strate (branche d'activité/province), conformément à la définition de l'annexe 1. Aucun enregistrement individuel n'a été utilisé comme donneur plus de quatre fois pour une question donnée. On a dénombré 13 cas où l'on n'a pas pu trouver de donneur dans la même situation que le destinataire en matière d'innovation. Sept de ces cas étaient des entreprises non innovatrices dont les données avaient été imputées à partir d'un donneur innovateur. Pour les six autres cas, on a utilisé

des entreprises non innovatrices ayant des activités d'innovation pour l'imputation des entreprises innovatrices n'ayant pas d'activités d'innovation.

Taux d'imputation

Le taux d'imputation a été calculé par domaine pour les questions non obligatoires. On a effectué une imputation pour les questionnaires remplis seulement. Dans l'ensemble, pour la fabrication et certaines branches des ressources naturelles combinées, le taux maximum d'imputation, soit 11,5 %, a touché la question 15. Pour chaque strate de branche d'activité de la fabrication, le taux le plus élevé d'imputation (30,4 %) a touché la question 16, dans le cas de la fabrication de semi-conducteurs et d'autres composants électroniques. Enfin, pour certaines branches des ressources naturelles, le taux le plus élevé d'imputation (22,4 %) a touché la question 25, dans le cas de l'extraction de minerais non métalliques.

Couplages

L'Enquête sur l'innovation 1999 portait sur l'exploitation forestière, l'extraction minière (mines de charbon, extraction de minerais métalliques et extraction de minerais non métalliques), la production, le transport et la distribution d'électricité, et les secteurs de la fabrication, ce qui a nécessité un certain nombre d'opérations distinctes de couplage, à l'égard d'un ensemble à la fois.

Le couplage de chaque ensemble de données d'enquête a suivi la même logique que celle utilisée pour créer les entreprises provinciales. Les données sur les établissements découlant d'enquêtes existantes sur la production, pour les répondants de la même province, du même territoire et de la même branche d'activité, ont été regroupées, en vue de constituer l'entreprise provinciale utilisée pour l'étape de la collecte de l'enquête. Les données sur la production ont été regroupées pour créer la valeur de chaque statistique principale pour chaque entreprise provinciale. Les enregistrements du fichier de données sur la production ont par la suite été appariés aux enregistrements de la base de données de l'Enquête sur l'innovation. Les valeurs des enregistrements appariés sont devenues les caractéristiques de l'entreprise dans la base de données de l'Enquête sur l'innovation, aux fins de l'analyse.

Fabrication et exploitation forestière

Les données sur la production pour l'exploitation forestière et la fabrication ont été tirées de l'Enquête annuelle des manufactures. Au total, 5 944 entreprises provinciales de la fabrication et 168 entreprises provinciales de l'exploitation forestière ont été échantillonnées; 5 455 entreprises de la fabrication et 142 entreprises de l'exploitation forestière ayant rempli des questionnaires pour l'Enquête sur l'innovation. Au total, trois enregistrements du fichier de l'Enquête sur l'innovation n'ont pas été appariés à aucune donnée sur la production de l'Enquête annuelle des manufactures (EAM). La stratégie d'imputation par donneur utilisée au cours de l'étape principale de vérification/d'imputation de l'Enquête sur l'innovation 1999 a été adoptée pour créer un enregistrement « complet ».

Au sein de la population échantillonnée, tous les critères de seuil ont été respectés, à savoir les entreprises provinciales comptant plus de 19 employés et ayant un revenu brut d'entreprise d'au

moins 250 000 \$, selon les données figurant dans le Registre des entreprises de Statistique Canada. L'analyse des données couplées a permis de déterminer les cas où les données sur la production ne répondaient pas aux seuils d'échantillonnage de l'enquête. Par exemple, on a dénombré 226 entreprises de la fabrication qui comptaient moins de 20 employés, et 12 entreprises de la fabrication qui avaient moins de 250 000 \$ de livraisons totales, dont 6 ne respectaient pas non plus le seuil d'emploi. Le traitement des données de l'Enquête annuelle des manufactures a donné lieu à de nouvelles valeurs, dont certaines ne répondaient pas aux critères de seuil d'échantillonnage.

Extraction minière

Le Recensement annuel des mines, des carrières et des sablières est effectué par RNCan. L'Enquête annuelle sur les mines de charbon est menée par la Section de l'énergie de la DFCE de SC. Au total, 427 entreprises provinciales de l'extraction minière ont été échantillonnées, et 369 questionnaires ont été remplis pour l'Enquête sur l'innovation 1999.

Production, transport et distribution d'électricité

Au total, 71 entreprises provinciales de production d'électricité (SCIAN 2211) étaient visées par l'Enquête sur l'innovation. Les données recueillies ont été couplées aux données sur la production de l'Enquête annuelle sur la production d'électricité (SCIAN 22111)³.

Leçons apprises

Choix de l'entreprise provinciale

Du fait de la nature de l'unité d'échantillonnage, l'entreprise provinciale, une entreprise est susceptible de recevoir plus d'un questionnaire. On part du principe que les caractéristiques de l'entreprise provinciale sont différentes pour la même entreprise. Dans le cas des entreprises comptant des emplacements multiples ou œuvrant dans plusieurs branches d'activité, les réponses fournies par le PDG d'un emplacement s'appliquent-elles à tous les autres emplacements? Peut-on partir du principe que les opinions d'un PDG installé à Toronto sont représentatives de la situation de l'entreprise dans le nord de l'Ontario ou dans le sud du Manitoba?

Si un PDG recevait plus d'un questionnaire, il pourrait ne répondre qu'une seule fois et l'indiquer au cours de la collecte des données. Les exigences de Statistique Canada s'appliquant aux estimations provinciales prévoient que le PDG déclare des données pour chaque branche et dans chaque province pour son entreprise. La pertinence de l'addition de ces réponses au niveau national soulève la question de la multiplicité, en raison du nombre de questionnaires envoyés à un répondant.

Pierre Therrien et Pierre Mohnen (2001) ont entrepris une analyse intitulée « How innovative are Canadian firms compared to some European firms? A comparative look at innovation surveys ». Dans ce document, ils se penchent sur la question de la multiplicité découlant du recours à une entreprise provinciale. Ils comparent les taux d'innovation calculés à partir d'entreprises ne comptant qu'un emplacement (définis au moyen de la variable Q15) et les taux d'innovation calculés

³ Le Rapport financier des services d'électricité résume les données de cette enquête. Le fichier de ce rapport sera utilisé pour le couplage.

à partir de l'ensemble de l'échantillon. Le taux d'innovation pour la population a été estimé à 80,3 %, tandis que le taux d'innovation pour les entreprises ne comptant qu'un emplacement était de 79,4 %. Cela a permis de conclure que les entreprises comptant plusieurs emplacements n'entraînent pas de biais à la hausse du taux d'innovation. Des essais ont été effectués à l'égard d'autres variables d'intérêt, et on n'a observé que des différences mineures et non significatives.

L'absence d'un biais à la hausse dans les taux d'innovation appuie l'hypothèse selon laquelle les réponses fournies par le PDG pour un emplacement s'appliquent également à tous les emplacements, dans les cas où le PDG ne remplit qu'un questionnaire.

On croit que la validation des données postérieure à l'enquête constitue une étape nécessaire pour comprendre comment les répondants perçoivent les questions. Un examen de la façon dont un répondant a compris les concepts et de la façon dont il a réagi au fait de remplir plus d'un questionnaire pour son entreprise peut aider à l'interprétation des données. Cela permet une évaluation pratique de la multiplicité possible et donne un aperçu des caractéristiques de chaque entreprise provinciale, afin de déterminer si ces caractéristiques sont les mêmes ou si elles diffèrent.

Ventilation du modèle conceptuel lorsque l'on s'écarte du contexte bien défini du secteur de la fabrication

Lorsque l'on définit une entreprise, la détermination des composantes statistiques de cette entreprise est essentielle. Le fabrication fournit l'exemple classique d'un élément de l'entreprise pour lequel les caractéristiques de l'établissement peuvent être décrites assez aisément : une usine traite des intrants et produit des extrants.

L'analyse de l'innovation dans le secteur forestier (Schaan et Anderson, 2002) a permis de déterminer que le concept de système de production n'est pas aussi bien défini dans les branches d'exploitation, où il n'existe pas d'usines proprement dites. Un problème se pose avec les concepts de production et la notion de procédé de production à l'intérieur de ces branches d'exploitation. Par ailleurs, les branches comme les services d'électricité obtiennent une licence d'exploitation. Elles achètent ou produisent de l'électricité et distribuent leurs produits à un secteur de service comme une municipalité.

Brevets (question 26)

Au moment de la conception du questionnaire, les experts étaient d'avis que le nombre de brevets au Canada ou aux États-Unis ne devait pas dépasser 99. Le système de saisie des données a été conçu selon cette spécification. Au moment de la collecte des données, certains répondants ont indiqué aux responsables de la collecte qu'ils avaient un nombre de brevets supérieurs, ce qui a été noté avec l'enregistrement. Deux répondants ont indiqué qu'ils avaient des brevets dans des pays autres que le Canada et les États-Unis. La question aurait été complète si nous avions inclus une catégorie « autre ». Nous ne disposons de données sur l'emplacement de l'autre brevet uniquement si de telles données ont été fournies aux responsables de la collecte. Au total, deux enregistrements représentant 3 entreprises indiquaient des demandes de brevet à l'extérieur du Canada et des États-Unis. Par ailleurs, 55 enregistrements représentant 87 entreprises comportaient une indication de demande de

brevet, mais n'indiquaient pas le nombre de brevets au Canada ou aux États-Unis. Il pourrait s'agir de brevets dans d'autres pays.

Incidence de l'innovation (question 12)

On a demandé aux répondants d'indiquer le pourcentage de leurs ventes de nouveaux produits et le pourcentage de leurs ventes de produits sensiblement améliorés à l'intérieur d'une série de fourchettes. Au cours de l'analyse des données, on a noté que la combinaison de ces deux sous-questions donnait lieu à un total supérieur à 100 %. Cela touche 1,5 % de la population de la fabrication et 1,5 % de la population de certaines branches des ressources naturelles. Les autres cas possibles d'agrégation supérieurs à 100 % (selon la valeur à l'intérieur de la fourchette) touchaient 2,1 % de la population de la fabrication. La modification du questionnaire éliminera ce problème.

Entreprises non innovatrices ayant des activités d'innovation

On a inclus les questions 5 et 6 pour permettre une évaluation des entreprises qui n'étaient pas innovatrices, mais qui avaient entrepris des activités d'innovation, et possédaient ainsi un potentiel d'innovation. Si les résultats de l'enquête avaient montré un taux plus faible d'innovation, nous aurions pu utiliser cet élément pour évaluer le « potentiel innovateur » des entreprises. Toutefois, avec des taux d'innovation aussi élevés, le problème ne se pose pas.

Innovation la plus importante (question 17)

Au total, 4 099 entreprises de la fabrication et 266 entreprises de certaines branches des ressources naturelles ont décrit leur innovation la plus importante. Certaines entreprises non innovatrices, c'est-à-dire celles qui ont répondu non aux questions 3 et 4 et oui à au moins une partie des questions 5 ou 6, avaient la possibilité de répondre aux questions 17 à 20. On a dénombré 220 entreprises non innovatrices dans le secteur de la fabrication, et 219 entreprises non innovatrices dans certaines branches des ressources naturelles, qui ont décrit leur innovation la plus importante. La série de questions sur l'innovation la plus importante visait à produire des données comparables à celles des enquêtes sur l'innovation de l'Union européenne. La position de la série de questions à l'intérieur du questionnaire peut avoir eu des répercussions sur les réponses. L'ensemble des questions précédant celle sur l'innovation la plus importante mettaient l'accent sur les entreprises innovatrices, et non pas sur l'innovation la plus importante. Si l'on avait forcé le répondant à penser à son innovation la plus importante, immédiatement après les questions sur l'innovation de produits ou de procédés (questions 3 et 4), les entreprises non innovatrices auraient peut-être été moins nombreuses à répondre.

Nouveauté de l'innovation (question 18)

Étant donné le taux de réponse de 95 % et le taux d'innovation de 80 %, la définition de l'innovation est-elle trop large? Est-ce que la notion de « nouveauté » restreint la définition à un concept plus facile à gérer? Est-ce que l'ajout des notions « nouveau et unique » à la définition de la nouveauté augmente la valeur de cette définition? On a demandé aux répondants de parler de la nouveauté de leur innovation la plus importante (question 18). On était d'avis que ce type de question se situait à l'intérieur des limites de la capacité du PDG de répondre, et on l'a ajouté pour assurer la conformité avec le manuel de l'OCDE concernant les concepts qui définissent l'innovation. Selon les résultats

de l'enquête, toutefois, il existe un manque d'uniformité dans les réponses, ce qui laisse supposer des cas où la question aurait dû être adressée à un autre répondant dans l'entreprise. Aucun renseignement n'a été obtenu pour déterminer à qui la question aurait dû être adressée pour obtenir des résultats uniformes.

Du point de vue de la mesure, les trois éléments de la nouveauté ne sont pas eux-mêmes bien définis ou bien compris. Si le répondant (quel que soit son niveau dans l'organisation) parle d'un produit ou d'un procédé nouveau ou sensiblement amélioré, ce produit devrait, par définition, être « nouveau » pour l'entreprise. Ainsi, la question sur la « première pour l'entreprise » serait redondante. Dans l'exemple de l'Enquête sur l'innovation 1999, toute réponse valide à la question 17 devrait permettre non seulement de quantifier le produit ou le procédé nouveau ou sensiblement amélioré, mais aussi d'indiquer automatiquement s'il s'agit d'une « première pour l'entreprise », par définition. Toutefois, cela n'a pas été observé dans les réponses. Parmi toutes les entreprises de la fabrication, 83,2 % ont indiqué que l'innovation la plus importante constituait une première pour l'entreprise, 13,5 % ont indiqué qu'il ne s'agissait pas d'une première pour l'entreprise, et 3,3 % ne savaient pas s'il s'agissait d'une première pour l'entreprise⁴. Comment un produit ou un procédé nouveau sensiblement amélioré qui ne constitue pas une première pour l'entreprise peut-il être considéré comme une innovation? Cozzarin (2001) a déterminé que les caractéristiques des entreprises faisant partie du groupe des entreprises innovatrices qui ont décrit leur innovation la plus importante, mais qui n'ont pas indiqué s'il s'agissait d'une première pour l'entreprise, ne différaient pas de celles du groupe qui indiquait qu'il s'agissait d'une première.

Holbrook (2001) est d'avis que les termes « première mondiale », « première au pays » et « première pour l'entreprise » ne sont pas suffisamment robustes. Ils pourraient être précisés davantage, grâce à l'ajout du concept de « marché » de destination du produit ou du procédé nouveau ou sensiblement amélioré. La précision des concepts de première au pays et de première mondiale pourrait être possible, grâce à l'ajout du concept de marché proposé par Holbrook. Ce dernier est d'avis que l'entreprise serait capable de déterminer ses marchés et pourrait par conséquent répondre à une question portant sur les marchés locaux (similaires à une grappe d'innovation), les marchés intérieurs (première au pays) et les marchés internationaux (première mondiale).

Cette façon de faire semble attrayante, parce que l'on utilise un langage que le répondant devrait comprendre. Toutefois, le même problème de connaissances s'applique que pour la question originale. Si les données comprises dans l'Enquête sur l'innovation 1999 ne comportent pas d'indicateurs concernant la portée au pays ou la portée internationale, nous pourrions conclure que l'entreprise ne se préoccupe que des marchés locaux et qu'elle est peu susceptible de posséder les connaissances nécessaires pour dépasser ces marchés. Il s'agit d'une autre façon d'arriver à la caractéristique « locale ».

Il n'est peut-être pas approprié d'utiliser l'entreprise provinciale comme unité d'observation pour évaluer la nouveauté de l'innovation. Cela vient du fait que les connaissances relatives au caractère de première mondiale, de première au pays ou de première pour l'entreprise de l'innovation se retrouvent peut-être dans plus d'un emplacement au sein de l'organisation. Les deux emplacements

⁴ La base de données a fait l'objet d'une vérification, afin de s'assurer que toutes les innovations qui constituaient une première mondiale constituaient aussi une première au Canada et une première pour l'entreprise, et que toutes les innovations qui constituaient une première au Canada constituaient aussi une première pour l'entreprise.

possibles au sein de l'entreprise qui sont susceptibles de posséder ces connaissances pourraient être le service de production et, le cas échéant, le service de R-D. Le problème vient du fait qu'il n'existe pas de service unique au sein de l'entreprise à qui un questionnaire pourrait être envoyé pour obtenir des résultats uniformes.

À partir des données de l'Enquête sur l'innovation 1999, Cozzarin (2001) a étudié le rapport entre la nouveauté de l'innovation et le rendement de l'entreprise dans le secteur de la fabrication. Il a déterminé que la part du marché, l'emploi total, la productivité de la main-d'œuvre et les marges prix/coûts varient directement selon la nouveauté de l'innovation. Landry et Amara (2001) ont effectué une étude à partir des données de l'Enquête sur l'innovation 1999, afin d'examiner les effets des sources de l'information sur la nouveauté de l'innovation dans le secteur de la fabrication. Leur étude a permis de démontrer qu'il n'existe pas de rapport significatif entre les obstacles à l'échange de connaissances et la nouveauté de l'innovation. Par ailleurs, ils ont déterminé que le degré de nouveauté de l'innovation est plus élevé lorsque les entreprises utilisent une plus grande variété de sources d'information pour l'élaboration de produits ou procédés nouveaux ou sensiblement améliorés.

Définition de la R-D

L'Enquête sur l'innovation 1999 comporte trois questions sur les activités de R-D. Le libellé de chacune et les réponses varient. La première référence aux activités de R-D figure à la question 6, dans laquelle on demande aux répondants d'indiquer s'ils ont eu des activités de R-D liées à un produit ou un procédé nouveau ou sensiblement amélioré. Au total, 65 % des entreprises de la fabrication ont indiqué qu'elles avaient eu des activités de R-D. Dans la question 24, on demande si l'entreprise a eu des activités de R-D. Au total, 59 % des entreprises de la fabrication ont indiqué qu'elles avaient eu des activités de R-D. La signification de la R-D est sujette à interprétation dans ces deux cas. La R-D n'est pas définie dans le questionnaire. La troisième mention figure dans la question 29 et porte sur l'utilisation des programmes de crédit d'impôt pour la R-D des gouvernements fédéral ou provinciaux. Les prochains questionnaires d'enquête devraient comporter une définition de la R-D, et devraient peut-être utiliser le Manuel de Frascati (1993) comme modèle.

Conclusion

Les enquêtes sur l'innovation sont nouvelles et évoluent. La répétition d'une enquête, en vue de mieux connaître le processus d'innovation, est considérée comme contribuant de façon importante à la compréhension des systèmes d'innovation dans le secteur de la fabrication et dans certaines branches des ressources naturelles. Elle a permis de vérifier de nombreux concepts énumérés dans le Manuel d'Oslo (1997) et de déterminer qu'ils étaient applicables. Elle a en outre permis de constater que certaines des solutions choisies pour mesurer l'innovation ne fonctionnaient pas aussi bien que prévu. Tout compte fait, les caractéristiques positives de cette enquête ont dominé les caractéristiques négatives. Les leçons apprises serviront à l'élaboration des prochaines enquêtes sur l'innovation.

Références

Cozzarin, B (2001), Innovation Quality and Firm Performance. Non-publié.

Holbrook, J. and L. Hughes (2001), Improving accuracy: Comments on the use of the Organisation for Economic Cooperation and Development's Oslo Manual in non-manufacturing based economies. *Science and Public Policy*, volume 28, number 2, pages 139-144.

OCDE (1993), *Méthode type proposée pour les enquêtes sur la recherche et le développement expérimentale* (Manuel de Frascati), Paris.

OCDE/Eurostat (1997), *Principes directeurs proposés pour le recueil et l'interprétation des données pour l'innovation technologique* (Manuel d'Oslo), Paris.

Landry, R. and N. Amara (2001), Effects of sources of information on novelty of innovation in Canadian manufacturing firms: Evidence from the 1999 Statistics Canada Innovation Survey. Non-publié.

Schaan, S. and F. Anderson (2002), Innovation in the Forest Sector. *The Forestry Chronicle*, volume 78, number 1, pages 60-63.

Therrien, P. and P. Mohnen (2001), How innovative are Canadian firms compared to some European firms? A comparative look at innovation surveys. *Technovation à venir*.

Annexe 1 : Stratification industries de la fabrication

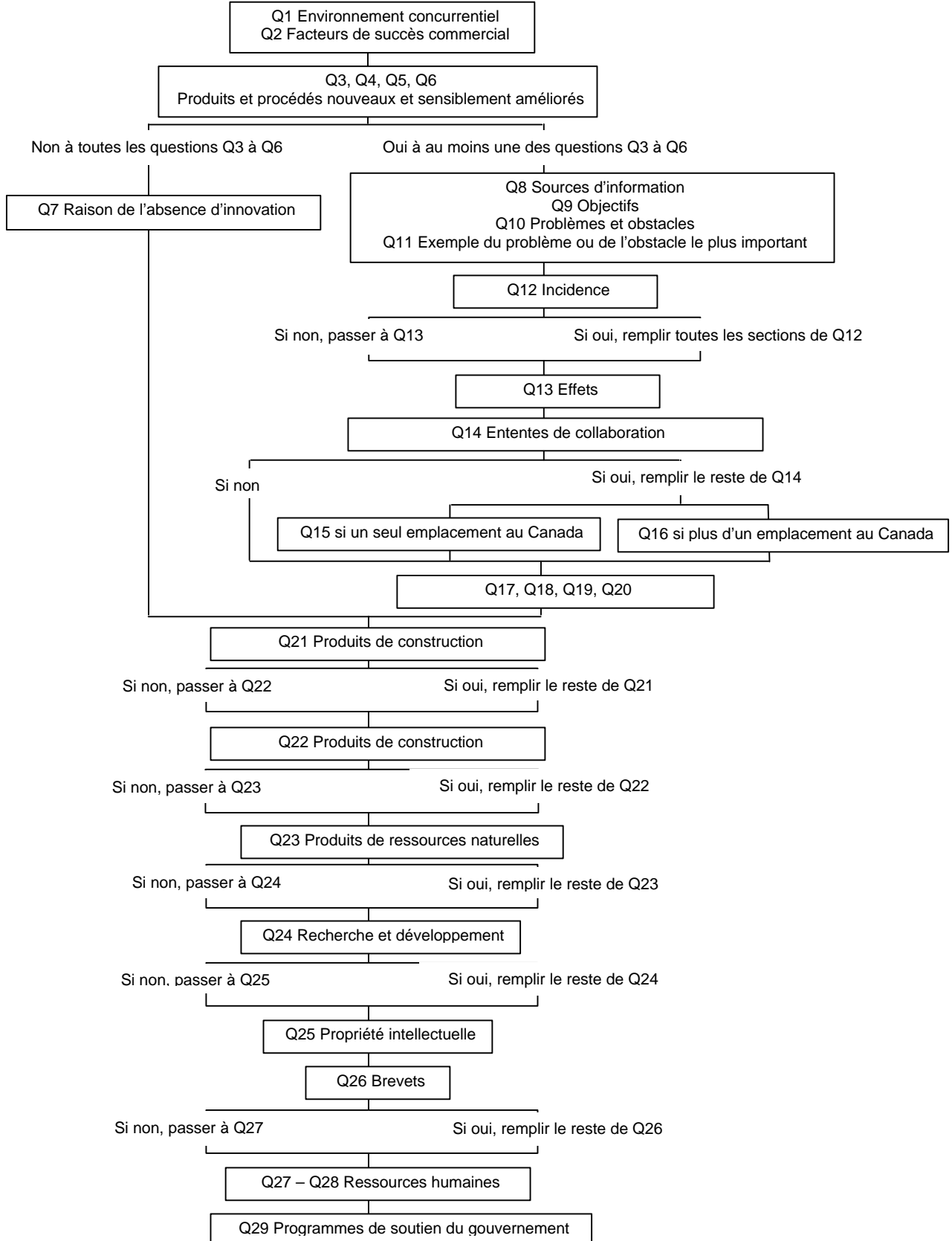
Population, l'Enquête sur l'innovation 1999

Numéro du strate	SCIAN	Description	T.-N.	I.-P.-É.	N.-É.	N.-B.	Qué.	Ont.	Man.	Sask.	Alb.	C.-B.	Yn	T.N.-O	Total
1	1133	Exploitation forestière	8	1	5	16	80	37	3	6	25	160	0	0	341
	212	Extraction minière													
3	2121	Extraction de pétrole et de gaz	0	0	4	1	0	0	0	1	4	4	0	0	14
4	2122	Extraction de minerais métalliques	3	0	0	3	21	21	5	4	1	14	5	6	83
5	2123	Extraction de minerais non métalliques	20	4	31	40	242	296	35	46	115	91	2	0	922
	221	Services publics													
6	2211	Production, transport et distribution d'électricité	4	2	1	2	6	298	2	2	8	5	2	1	333
Total des entreprises sélectionnées du secteur des ressources naturelles			35	7	41	62	349	652	45	59	153	274	9	7	1693
7	311	Fabrication d'aliments	29	18	50	46	294	203	34	22	70	90	0	0	856
8	312	Fabrication de boissons et de produits du tabac	3	2	5	6	32	22	3	3	10	13	0	0	99
9	313	Usines de textiles	0	0	4	4	115	44	5	0	0	2	0	0	174
10	314	Usines de produits textiles	0	1	5	2	55	46	7	2	9	12	0	0	139
11	315	Fabrication de vêtements	0	0	4	8	380	104	21	5	13	36	0	0	571
12	316	Fabrication de produits en cuir et de produits analogues	1	0	1	2	45	17	4	1	4	5	0	0	80
	321	Fabrication de produits de bois													
13	3211	Scieries et préservation du bois	6	2	16	15	133	25	5	6	14	67	0	1	290
14	3212	Fabrication de placages, de contreplaqués et de produits en bois reconstitué	0	0	3	7	37	24	3	3	14	26	0	0	117
15	3219	Fabrication d'autres produits en bois	0	1	5	8	125	81	7	3	22	53	0	0	305
16	322	Fabrication du papier	4	1	8	14	106	100	11	4	16	35	0	0	299
17	323	Impression et activités connexes de soutien	1	1	12	7	189	233	27	9	46	73	0	0	598
18	324	Fabrication de produits du pétrole et du charbon	1	0	3	3	13	16	3	3	8	7	0	0	57
	325	Fabrication de produits chimiques													
19	3251 + 3252 + 3253 + 3255 + 3256 + 3259	Fabrication de produits chimiques de base + Fabrication de résines, de caoutchouc synthétique et de fibres et de filaments artificiels et synthétiques + Fabrication de pesticides, d'engrais et d'autres produits chimiques agricoles + Fabrication de peintures, de revêtements et d'adhésifs + Fabrication de savons, de détachants et de produits de toilette + Fabrication d'autres produits chimiques	1	3	3	8	153	162	13	7	39	29	0	0	418
20	3254	Fabrication de produits pharmaceutiques et de médicaments	0	1	1	0	33	20	2	1	1	3	0	0	62
21	326	Fabrication de produits en caoutchouc et en plastique	3	0	9	10	218	213	20	5	33	55	0	0	566
22	327	Fabrication de produits minéraux non métalliques	7	2	15	15	116	114	13	9	30	57	0	0	378
23	331	Première transformation des métaux	0	1	2	3	73	92	15	4	16	21	0	0	227
24	332	Fabrication de produits métalliques	5	3	13	17	389	521	41	23	127	122	0	0	1261
	333	Fabrication de machines													
25	3331 + 3332	Fabrication de machines pour l'agriculture, la construction et l'extraction minière + Fabrication de machines industrielles	0	1	2	4	87	62	9	17	40	22	0	0	244
26	3333 + 3334 + 3335 + 3336 + 3339	Fabrication de machines pour le commerce et les industries de services + Fabrication d'appareils de chauffage, de ventilation, de climatisation et de réfrigération commerciale + Fabrication de machines-outils pour le travail du métal + Fabrication de moteur, de turbines et de matériel de transmission de puissance + Fabrication d'autres machines d'usage général	0	1	6	3	190	322	17	10	39	43	0	0	631
	334	Fabrication de produits informatiques et électroniques													
27	3341	Fabrication de matériel informatique et périphérique	0	0	0	0	19	16	3	1	0	7	0	0	46
28	3342	Fabrication de matériel de communication	1	0	0	1	27	21	2	0	7	9	0	0	68
29	3343	Fabrication de matériel audio et vidéo	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	6
30	3344	Fabrication de semi-conducteurs et d'autres composants électroniques	0	0	1	1	24	19	0	0	3	4	0	0	52
31	3345 + 3346	Fabrication d'instruments de navigation, de mesure et de commande et d'instruments médicaux + Fabrication et reproduction de supports magnétiques et optiques	1	0	4	1	49	51	4	2	10	13	0	0	135
32	335	Fabrication de matériel, d'appareils et de composants électriques	0	0	4	1	84	95	4	3	12	19	0	0	222
	336	Fabrication de matériel de transport													
33	3361 + 3362 + 3363	Fabrication de véhicules automobiles + Fabrication de carrosseries et de remorques de véhicules automobiles + Fabrication de pièces pour véhicules automobiles	0	0	6	3	68	168	14	6	25	34	0	0	324
34	3364	Fabrication de produits aérospatiaux et de leurs pièces	0	3	3	0	30	22	4	0	3	7	0	0	72
35	3365 + 3366 + 3369	Fabrication de matériel ferroviaire roulant + Construction de navires et d'embarcations + Fabrication d'autres types de matériel de transport	2	1	9	1	22	19	2	1	0	23	0	0	80
36	337	Fabrication de meubles et de produits connexes	1	1	3	8	219	153	18	6	44	47	0	0	500
37	339	Activités diverses de fabrication	3	0	9	8	140	160	14	4	35	52	0	1	426
Total des industries de la fabrication			69	43	206	206	3465	3,151	325	160	690	986	0	2	9,303
Total des industries de la fabrication et des entreprises sélectionnées du secteur des ressources naturelles			104	50	247	268	3814	3,803	370	219	843	1,260	9	9	10,996

Échantillon, l'Enquête sur l'innovation 1999

Numéro du strate	SCIAN	Description	T.-N.	I.-P.-É.	N.-É.	N.-B.	Qué.	Ont.	Man.	Sask.	Alb.	C.-B.	Yn	T.N.-O	Total
1	1133	Exploitation forestière	8	1	5	16	78	16	3	6	13	22	0	0	168
	212	Extraction minière													
3	2121	Extraction de pétrole et de gaz	0	0	3	1	0	0	0	1	4	4	0	0	13
4	2122	Extraction de minerais métalliques	3	0	0	3	21	15	4	4	1	10	3	5	69
5	2123	Extraction de minerais non métalliques	4	2	5	6	234	40	3	7	21	21	2	0	345
	221	Services publics													
6	2211	Production, transport et distribution d'électricité	4	2	1	2	6	44	2	2	8	5	2	1	79
Total des entreprises sélectionnées du secteur des ressources naturelles			19	5	14	28	339	115	12	20	47	62	7	6	674
7	311	Fabrication d'aliments	17	18	17	17	246	94	17	22	52	62	0	0	562
8	312	Fabrication de boissons et de produits du tabac	3	2	5	6	28	20	3	3	9	13	0	0	92
9	313	Usines de textiles	0	0	3	4	94	33	4	0	0	1	0	0	139
10	314	Usines de produits textiles	0	1	2	2	38	28	5	2	2	10	0	0	90
11	315	Fabrication de vêtements	0	0	3	6	232	66	14	5	7	31	0	0	364
12	316	Fabrication de produits en cuir et de produits analogues	1	0	1	1	35	12	2	1	2	3	0	0	58
	321	Fabrication de produits de bois													
13	3211	Scieries et préservation du bois	4	2	15	15	103	24	5	6	14	51	0	1	240
14	3212	Fabrication de placages, de contreplaqués et de produits en bois reconstitué	0	0	2	6	27	19	3	3	14	26	0	0	100
15	3219	Fabrication d'autres produits en bois	0	1	4	5	84	43	6	3	17	41	0	0	204
16	322	Fabrication du papier	4	1	8	14	96	65	10	4	16	35	0	0	253
17	323	Impression et activités connexes de soutien	1	1	7	6	82	75	24	8	24	47	0	0	275
18	324	Fabrication de produits du pétrole et du charbon	1	0	3	3	13	16	2	3	8	7	0	0	56
	325	Fabrication de produits chimiques													
19	3251 + 3252 + 3253 + 3255 + 3256 + 3259	Fabrication de produits chimiques de base + Fabrication de résines, de caoutchouc synthétique et de fibres et de filaments artificiels et synthétiques + Fabrication de pesticides, d'engrais et d'autres produits chimiques agricoles + Fabrication de peintures, de revêtements et d'adhésifs + Fabrication de savons, de détachants et de produits de toilette + Fabrication d'autres produits chimiques	1	3	3	8	133	90	11	7	39	29	0	0	324
20	3254	Fabrication de produits pharmaceutiques et de médicaments	0	1	1	0	28	20	2	1	1	3	0	0	57
21	326	Fabrication de produits en caoutchouc et en plastique	3	0	9	10	148	100	20	5	33	43	0	0	371
22	327	Fabrication de produits minéraux non métalliques	7	2	13	15	90	60	11	8	26	44	0	0	276
23	331	Première transformation des métaux	0	1	2	3	69	60	14	4	16	21	0	0	190
24	332	Fabrication de produits métalliques	4	3	8	15	224	120	15	15	67	71	0	0	542
	333	Fabrication de machines													
25	3331 + 3332	Fabrication de machines pour l'agriculture, la construction et l'extraction minière + Fabrication de machines industrielles	0	1	1	4	59	50	8	17	35	21	0	0	196
26	3333 + 3334 + 3335 + 3336 + 3339	Fabrication de machines pour le commerce et les industries de services + Fabrication d'appareils de chauffage, de ventilation, de climatisation et de réfrigération commerciale + Fabrication de machines-outils pour le travail du métal + Fabrication de moteur, de turbines et de matériel de transmission de puissance + Fabrication d'autres machines d'usage général	0	1	4	3	121	100	12	9	35	34	0	0	319
	334	Fabrication de produits informatiques et électroniques													
27	3341	Fabrication de matériel informatique et périphérique	0	0	0	0	12	16	3	1	0	7	0	0	39
28	3342	Fabrication de matériel de communication	1	0	0	1	21	21	2	0	5	9	0	0	60
29	3343	Fabrication de matériel audio et vidéo	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	6
30	3344	Fabrication de semi-conducteurs et d'autres composants électroniques	0	0	1	1	18	19	0	0	3	4	0	0	46
31	3345 + 3346	Fabrication d'instruments de navigation, de mesure et de commande et d'instruments médicaux + Fabrication et reproduction de supports magnétiques et optiques	1	0	4	1	26	48	3	2	9	13	0	0	107
32	335	Fabrication de matériel, d'appareils et de composants électriques	0	0	4	1	68	57	4	3	11	19	0	0	167
	336	Fabrication de matériel de transport													
33	3361 + 3362 + 3363	Fabrication de véhicules automobiles + Fabrication de carrosseries et de remorques de véhicules automobiles + Fabrication de pièces pour véhicules automobiles	0	0	4	3	47	87	12	6	17	33	0	0	209
34	3364	Fabrication de produits aérospatiaux et de leurs pièces	0	3	3	0	21	16	4	0	3	7	0	0	57
35	3365 + 3366 + 3369	Fabrication de matériel ferroviaire roulant + Construction de navires et d'embarcations + Fabrication d'autres types de matériel de transport	2	1	4	1	19	10	1	1	0	19	0	0	58
36	337	Fabrication de meubles et de produits connexes	1	1	3	7	116	70	9	4	31	33	0	0	275
37	339	Activités diverses de fabrication	1	0	6	5	84	60	5	3	13	34	0	1	212
Total des industries de la fabrication			52	43	140	163	2,382	1,505	231	146	509	771	0	2	5,944
Total des industries de la fabrication et des entreprises sélectionnées du secteur des ressources naturelles			71	48	154	191	2,721	1,620	243	166	556	833	7	8	6,618

Annexe 2 : Enchaînement des questions, Enquête sur l'innovation 1999



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-XPB Recherche et développement industriels, Perspective 2001 (avec des estimations provisoires pour 2000 et des dépenses réelles pour 1999)
- 88-204-XIF Activités scientifiques fédérales, 2001-2002^e (annuel)
- 88-001-XIB Statistiques des sciences (mensuel)

Volume 25

- No. 1 Répartition provinciale et territoriale des dépenses fédérales dans le domaine des sciences et de la technologie, 1998-1999
- No. 2 Estimations des dépenses totales au titre de la recherche et du développement dans le secteur de la santé au Canada, 1988 à 2000^e
- No. 3 Activités scientifiques en biotechnologie selon certains ministères fédéraux et organismes, 1999-2000
- No. 4 Recherche et développement (R-D) en biotechnologie dans l'industrie canadienne, 1998
- No. 5 Personnel affecté à la recherche et au développement (R-D) au Canada, 1990 à 1999^e
- No. 6 Recherche et développement industriels de 1997 à 2001
- No. 7 Estimation des dépenses au titre de la recherche et du développement dans le secteur de l'enseignement supérieur, 1999-2000

- No. 8 Dépenses totales au titre de la recherche et du développement au Canada, 1990 à 2001^e et dans les provinces, 1990 à 1999
- No. 9 Dépenses de l'administration fédérale au titre des activités scientifiques, 2001-2002^e
- No.10 Dépenses au titre de la recherche et du développement (R-D) des organismes privés sans but lucratif (OSBL), 2000
- No. 11 Activités scientifiques et technologiques (S-T) des administrations provinciales, 1992-1993 à 2000-2001^e
- No. 12 Répartition provinciale et territoriale des dépenses fédérales dans le domaine des sciences et de la technologie, 1999-2000

Volume 26

- No. 1 Les organismes provinciaux de recherche, 1999
- No. 2 Activités scientifiques en biotechnologie selon certains ministères fédéraux et organismes, 2000-2001
- No. 3 Estimations des dépenses totales au titre de la recherche et du développement dans le secteur de la santé au Canada, 1988 à 2001^p

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

DOCUMENTS DE RECHERCHE – 1996-2001

- 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