



N° 88-003-XIF au catalogue

# Bulletin de l'analyse en innovation

## Rapport tri-annuel de Statistique Canada avec des mises à jour sur :

- Activités en science et technologie gouvernementales
- Recherche et développement dans l'industrie
- Commercialisation de la propriété intellectuelle
- L'innovation et les technologies de pointe
- Biotechnologie
- Connectivité
- Télécommunications et radiodiffusion
- Commerce électronique

Bulletin de l'analyse en innovation  
Vol. 4, n° 1 (janvier 2002)

N° 88-003-XIF au catalogue  
Also available in English as Cat. No. 88-003-XIE

### Dans le présent numéro

#### [Nous avons beaucoup appris ! \(page 3\)](#)

Ce premier numéro de 2002 est une occasion de récapituler certains résultats présentés depuis la création du Bulletin. Lors d'une entrevue, M. Fred Gault, directeur de la Division des sciences, de l'innovation et de l'information électronique de Statistique Canada a discuté de certains résultats concernant l'innovation, le commerce électronique, les nouvelles technologies, l'utilisation d'Internet, le secteur des télécommunications, la R-D et la commercialisation.

#### [Pratiques de la protection de la PE dans les entreprises de fabrication \(page 7\)](#)

Les entreprises canadiennes se répartissent en deux groupes. Celles du premier utilisent les brevets et les marques de commerce dans le cadre d'une stratégie d'innovation réussie qui comprend des activités régulières de R-D financées au moyen de subventions et de crédits d'impôt à la R-D et adoptent des innovations qui constituent une première mondiale. Il s'agit généralement de grandes entreprises dans le secteur de base qui utilisent de façon intensive la technologie. Le deuxième groupe comprend les entreprises de toutes les tailles dans tous les secteurs qui dépendent principalement des secrets commerciaux. Elles transfèrent généralement la technologie de l'étranger en adoptant des innovations qui constituent une première au Canada et dépendent des services d'information gouvernementaux davantage que des subventions et des crédits d'impôt à la R-D.

#### [« Passer de la parole aux actes » : l'utilisation des pratiques de gestion du savoir pour concevoir une enquête sur la gestion du savoir \(page 10\)](#)

En septembre 2000, un petit groupe international s'est réuni afin de concevoir une enquête sur la gestion du savoir. La création d'un questionnaire-pilote nécessitait une collaboration entre les experts en réalisation d'enquêtes, les spécialistes de la gestion du savoir et les analystes des politiques. L'assemblage d'un questionnaire préliminaire répondant aux exigences de base d'un groupe d'experts francs et dynamiques, chacun ayant des objectifs individuels et collectifs, ne fut pas chose facile.

#### [Profil des entreprises formées par essaimage dans le secteur de la biotechnologie \(page 11\)](#)

Selon le rapport intitulé Profil des entreprises formées par essaimage dans le secteur de la biotechnologie, en 1999, au Canada, trois entreprises sur 10 du secteur en expansion rapide de la biotechnologie avaient été formées par essaimage. Allant des entreprises formées à partir d'autres entreprises à celles créées par les universités ou les

hôpitaux faisant de la recherche, elles représentaient, en 1999, plus du quart des revenus du secteur de la biotechnologie.

#### [Il n'y a pas de « compé-temps-ces » à perdre \(page 13\)](#)

Puisque l'acquisition de compétences en sciences et en technologie aura une grande priorité pour l'avantage concurrentiel du Canada dans la nouvelle économie, la question qui se pose naturellement est celle de savoir d'où viennent les compétences en sciences et technologie et comment le Canada se compare aux autres pays. Lisez les résultats d'une étude menée récemment par Statistique Canada en vue d'examiner en détail « l'effectif des programmes de sciences », de la quatrième année jusqu'à l'entrée sur le marché du travail.

#### [Comparaison des enquêtes canadienne et européenne sur l'innovation \(page 15\)](#)

La comparaison du rendement des pays en matière d'innovation a pris de l'importance ces quelques dernières années, les pays ayant nettement reconnu l'importance de l'innovation dans la croissance économique.

#### [Utilisation des biotechnologies par l'industrie canadienne \(Page 18\)](#)

Les résultats de l'Enquête sur l'utilisation et le développement de la biotechnologie 1999 permettent notamment d'examiner la transition d'une technologie de la recherche et du développement à l'application commerciale dans les produits et les procédés. L'amélioration de la qualité des produits est le principal avantage tiré de l'utilisation des biotechnologies. Le présent article décrit certaines caractéristiques des entreprises qui utilisent les biotechnologies et aborde les questions de savoir pourquoi utiliser les biotechnologies et pourquoi ne pas le faire.

#### [Essais cognitifs dans l'élaboration d'un questionnaire \(page 20\)](#)

Durant la conceptualisation de l'Enquête sur les pratiques de gestion des connaissances dont l'essai pilote a été réalisé récemment, les analystes de Statistique Canada ont entrepris une série d'essais cognitifs auprès de répondants éventuels. Lisez certains résultats des essais réalisés.

#### [De l'importance de la concurrence pour l'innovation \(page 21\)](#)

De nos jours, étant donné l'intensification de la concurrence sur le marché mondial, les entreprises doivent se montrer de plus en plus innovatrices en vue de conserver leur avantage concurrentiel. Le lien concurrence-innovation est examiné de façon empirique au moyen des données de l'Enquête sur l'innovation de 1999 de Statistique Canada. Les données empiriques montrent que la concurrence a un effet positif et significatif aussi bien sur l'invention que sur l'adoption de la technologie.



## Bulletin de l'analyse en innovation

ISSN 1488-4348

Rédacteur en chef : Michael Bordt

*courriel:* [Michael.Bordt@statcan.ca](mailto:Michael.Bordt@statcan.ca)

*téléphone:* (613) 951-8585

*télécopieur:* (613) 951-9920

*courrier:* DSIE

Statistique Canada

7-A Immeuble R.H. Coats

Parc Tunney

Ottawa, Ontario

Canada K1A 0T6

Le **Bulletin de l'analyse en innovation** est une publication hors série de la Division des sciences, de l'innovation et de l'information électronique de Statistique Canada. On peut se le procurer sans frais dans Internet sur le site Web de Statistique Canada à (<http://www.statcan.ca>) sous *Nos produits et Services, Publications gratuites* dans la catégorie **Science et Technologie**.

Remerciements particuliers aux collaborateurs, Rad Joseph (rédaction et coordination).

Publication autorisée par le ministre responsable de Statistique Canada.

© Ministre de l'industrie, 2002

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 de commercialisation, Statistique Canada, Ottawa, Ontario, Canada K1A 0T6.

## Note de reconnaissance

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

## Symboles

.	indisponible pour toute période de référence
..	indisponible pour une période de référence précise
...	n'ayant pas lieu de figurer
P	préliminaire
r	rectifié
x	confidentiel en vertu des dispositions de la <i>Loi sur la statistique</i>
e	nombres estimés
E	à utiliser avec prudence
F	trop peu fiable pour être publié

## Copies téléchargeables

Pour obtenir les publications téléchargeables mentionnés dans ce bulletin :

- rendez-vous au site Web principal de Statistique Canada à [<http://www.statcan.ca>](http://www.statcan.ca)
- pour les documents, choisissez *Nos produits et services*
  1. *Publications payantes (\$)*  
Nos documents sont dans la catégorie *Science et Technologie* et *Communications*
  2. *Publications gratuites*  
Nos documents sont dans la catégorie *Science et Technologie* et *Communications*
  3. *Documents de recherche (gratuits)*  
Nos documents sont dans la catégorie *Division des sciences, de l'innovation et de l'information électronique*  
  
Cette page contient une liste de tous nos documents gratuits : documents de recherche et documents de travail.
- Exemples de nos questionnaires sont dans la section
  - *Méthodes statistiques* dans la catégorie
    - *Questionnaires* sous
      - *Division des sciences, de l'innovation et de l'information électronique*.

## Demande d'abonnement

Si vous souhaitez continuer à recevoir une version imprimée, veuillez communiquer avec le rédacteur en chef. Si vous souhaitez qu'on vous prévienne par courrier électronique des nouvelles parutions, veuillez en informer le rédacteur en chef par courrier électronique.

## Reliez-vous à nous

Outre les articles dont il est question dans le présent bulletin, le site Internet de Statistique Canada fournit une mine de statistiques, faits et documents de recherche sur une gamme variée de sujets connexes. Par ailleurs, la plupart des questionnaires que nous avons utilisés pour recueillir les données sont disponibles aux fins de la recherche.

En date de janvier 2002, on comptait :

- 11 titres de publications payantes
- 4 publications gratuites
- 12 documents de recherche,
- 53 documents de travail et
- 29 questionnaires.



## Nous avons beaucoup appris !

L'innovation, le commerce électronique, les nouvelles technologies, l'utilisation d'Internet, le secteur des télécommunications, la R-D et la commercialisation sont des sujets abordés par les médias et dans les débats publics encore plus fréquemment aujourd'hui qu'ils ne l'étaient lors du lancement du *Bulletin de l'analyse en innovation* durant l'été 1999. Le présent numéro, le premier de 2002, nous donne l'occasion de récapituler certains résultats dont nous vous avons fait part dans les sept derniers numéros. Nous avons demandé à M. Fred Gault, directeur de la Division des sciences, de l'innovation et de l'information électronique de résumer les résultats de Statistique Canada dans ces domaines.

*Bulletin de l'analyse en innovation* : M. Gault, étant donné la fréquence actuelle des discussions sur l'innovation, la nouvelle économie et l'économie en réseau, pourriez-vous nous dire ce que Statistique Canada a fait pour éclairer ces débats?

*Fred Gault* : Depuis cinq ans maintenant, Statistique Canada joue un rôle de premier plan dans le développement de données sur l'innovation et la connectivité. Durant ce temps, nous avons élaboré des cadres conceptuels et mené des enquêtes sur de nombreux nouveaux sujets, dont l'innovation, les technologies de pointe, les nouvelles technologies, le commerce électronique, l'utilisation d'Internet et la gestion de la propriété intellectuelle. L'un des défis que nous pose notre travail de statisticiens officiels est de reconnaître lorsque nos enquêtes et nos analyses permettent de mieux comprendre la façon dont fonctionnent les choses.

*BAI* : Comment ces données sont-elles utilisées?

*FG* : Cela dépend des clients. Certains nous invitent à participer aux travaux dès le lancement des projets de recherche. Cela nous permet de les aider à formuler des questions de recherche auxquelles il est possible de répondre et nous donne une idée nettement meilleure du genre de données nécessaires. Lorsque nous participons aux travaux de recherche, nous apprenons. Certains clients se contentent de demander des données — leurs questions de recherche sont déjà établies. Dans ce cas, il arrive que les données ne permettent pas de répondre aux questions. D'autres utilisateurs ont besoin d'aide pour interpréter nos données et nos résultats analytiques. Pour ces derniers, nos documents de travail et ce *Bulletin* sont les sources les plus utiles d'information.

*BAI* : Avec autant de données et si peu de temps, cela doit être un vrai défi d'utiliser de la meilleure façon possible l'information dont vous disposez.

*FG* : À Statistique Canada, de nombreux analystes travaillent dans les domaines susmentionnés. Les lecteurs du *Bulletin* sont sans aucun doute familiarisés avec leurs travaux. Cependant, ces analystes doivent aussi gérer les enquêtes et en produire les premiers résultats. Ils n'ont donc pas toujours le temps de réfléchir en profondeur à ces résultats et d'offrir une interprétation de haut niveau. Aussi engageons-nous des chercheurs invités qui contribuent à notre série de documents de recherche. Récemment, nous avons organisé, de concert avec Industrie Canada, un atelier qui avait pour thème *Mesurer l'innovation*. Cela nous a donné une occasion unique de réunir des analystes et des chercheurs de tous les coins du Canada et même de l'étranger en vue de se mettre

d'accord sur l'interprétation des résultats de cette importante série d'enquêtes. Il s'agissait d'une excellente initiative de la part d'Industrie Canada.

*BAI* : Ces ateliers, ces documents de recherche et ces documents de travail représentent une source unique de connaissances sur les sciences, l'innovation et l'information électronique. Pouvez-vous décrire certains de ces résultats?

*FG* : Il y en a tellement que je dois les énumérer par catégorie :

### Innovation

Une majorité d'entreprises innovent. Autrement dit, elles mettent de nouveaux produits sur le marché ou elles adoptent de nouveaux procédés pour fabriquer leurs produits. Pour certaines branches d'activité du secteur des services, en 1996, le taux d'innovation a varié de 35 % pour les services scientifiques et techniques à 85 % pour les services de télécommunications. Le taux était également élevé pour les branches d'activité du secteur de la fabrication en 1999, 80 % de celles-ci ayant déclaré des innovations.

Une faible proportion seulement des innovations représentent des « premières mondiales ». Par exemple, en 1999, selon les directeurs généraux des entreprises de fabrication novatrices qui ont décrit leur innovation la plus importante, 12 % de celles-ci étaient des « premières mondiales ».

En 1996, l'instabilité (proportion d'entreprises qui ouvrent ou qui ferment leurs portes) des branches d'activité à forte concentration d'information (services de publicité et services informatiques) était presque deux fois plus grande que celle des branches des services à forte concentration de connaissances (comptables, architectes et ingénieurs). Cette situation tient en grande partie au coût en capital humain associé à la création et à la fermeture d'entreprises offrant des services professionnels.

Dans le cas des services d'ingénierie, presque 41 % des entreprises ont dit avoir introduit une innovation au cours des trois années qui ont précédé l'entrevue. Le taux d'innovation est plus élevé pour les grandes entreprises que pour les petites. Dans cette branche d'activité, les sources les plus importantes d'idées pour les innovations sont les clients, la R-D interne et la direction de l'entreprise. Les principaux obstacles à l'innovation mentionnés par ces entreprises sont le risque élevé d'échec lors du développement d'un produit et le risque élevé d'échec lors de la commercialisation du produit.

Les entreprises à forte concentration de connaissances du secteur des services d'ingénierie ont tendance à être plus innovatrices que celles dont l'intensité des connaissances (exprimée sous forme de proportion d'employés possédant des compétences conceptuelles par opposition à des compétences liées à l'application) est plus faible. Les entreprises dont l'intensité des connaissances est faible réussissent néanmoins à innover, mais ont tendance à engager des spécialistes pour l'exécution de tâches complexes.

Dans le secteur des services d'ingénierie, les remaniements organisationnels sont nettement moins courants (16 %) que l'innovation visant les produits ou les procédés, mais il est souvent associé ou mène souvent à d'autres formes d'innovation.

Même si les innovations visant les procédés et la prestation des services augmentent l'efficacité opérationnelle de l'entreprise, leur effet net est d'augmenter l'emploi. Environ le tiers des entreprises novatrices du secteur des services d'ingénierie ont dit avoir augmenté leur effectif, tandis que 4 % seulement ont dit l'avoir réduit; l'effectif des 63 % restants de ces entreprises n'a pas varié.

Les frontières nationales ne semblent pas représenter un obstacle au mouvement des technologies, mais l'adaptation et la mise en œuvre des innovations lancées à l'étranger demandent deux fois plus de temps que celles des innovations lancées par des entreprises canadiennes.

#### R-D

Nous jouons un rôle important dans le suivi des activités de R-D au Canada. Le principal indicateur de notre classement sur la scène internationale en ce qui concerne l'intensité des activités de R-D est le rapport des dépenses intérieures brutes en R-D (DIRD) au PIB. Au Canada, le niveau est passé de 1,5 % au début des années 1990 à 1,6 % au milieu des années 1990. En 2000, nous avons atteint 1,8 %. Bien que nos dépenses intérieures brutes en R-D (DIRD) augmentent plus rapidement que le PIB, celles de nombreux autres pays de l'OCDE auxquels nous comparons augmentent encore plus rapidement.

Le rôle de l'administration fédérale a évolué de l'exécution de travaux de R-D au financement de la R-D dans le secteur privé et les universités. De 1997 à 2001, la proportion du budget de l'administration fédérale affecté à la R-D a augmenté, pour passer de 2,1 % à 2,8 %. En 1996, 63 % des dépenses au titre de la R-D de l'administration fédérale étaient consacrées à des travaux effectués à l'interne. En 2001, la proportion n'était plus que de 52 %.

En 1996, le secteur des services (y compris les administrations publiques et les universités) représentaient 67 % du PIB et 60 % des dépenses au titre de la R-D au Canada.

Les encouragements fiscaux à la R-D offerts par le Canada sont les plus généreux et les plus stables du monde.

#### Biotechnologie

Les entreprises qui ont participé à la première enquête sur l'utilisation des biotechnologies en 1996 ont mentionné plusieurs obstacles à l'adoption des biotechnologies, dont le coût élevé de l'équipement et la réglementation gouvernementale.

La comparaison des entreprises de biotechnologie en croissance rapide à celles dont la croissance est plus lente donne à penser que l'obtention de brevets est un facteur essentiel à l'accès au capital de risque, que la diversification des activités de R-D pour qu'elle porte sur plusieurs produits en même temps réduit les risques, que le ciblage des marchés d'exportation donne de bons résultats, et que le capital de risque et les alliances conclues au moment opportun contribuent considérablement à la croissance.

En 1997, 85 grandes entreprises menaient des travaux de R-D en biotechnologie. Les dépenses au titre de la R-D en biotechnologie sont passées de 89 millions de dollars en 1989 à 446 millions de dollars en 1997. Durant cette période, la part des entreprises sous contrôle canadien faisant de la R-D en biotechnologie est passée de 65 % à 69 %.

En 1999, les activités liées à la biotechnologie représentaient 11 % des revenus des 358 entreprises utilisatrices des biotechnologies. Cette année-là, les revenus liés à la biotechnologie se chiffraient à 1,9 milliard de dollars, en hausse de 25 % par rapport à l'année précédente. On estimait alors qu'ils atteindraient la barre des cinq milliards de dollars en 2002. Les obstacles les plus importants à la commercialisation des produits biotechnologiques sont l'accès aux capitaux, les contraintes de temps et les restrictions budgétaires.

La DSIIE a également suivi les activités de l'administration fédérale en sciences et technologie (S-T) au cours des trois dernières années. Durant l'exercice 1999-2000, les dépenses ont atteint 400 millions de dollars.

#### Collaboration

D'après des travaux que nous avons financés, nous savons que le niveau de collaboration à la publication d'articles scientifiques a beaucoup augmenté de 1985 à 1995. Sans aucun doute, l'accès à Internet et aux outils collectifs connexes ont joué un rôle important.

Au Canada, le tiers des entreprises novatrices du secteur de la fabrication mettent au point de nouveaux produits et procédés en collaboration avec des partenaires. Les entreprises ont tendance à s'associer aux organismes du secteur public établis à proximité. Elles ont aussi tendance à collaborer avec des entreprises du secteur privé, quel que soit leur éloignement.

#### Technologies et pratiques de pointe

Le secteur de la construction et les secteurs connexes sont en train d'adopter des technologies de pointe. En tout, 46 % d'entreprises utilisaient au moins une technologie de communication de pointe, une sur quatre utilisait des technologies de pointe élaborées à l'interne et une sur cinq utilisait de nouveaux

matériaux. En ce qui concerne les pratiques de pointe, les plus courantes sont les contrats de conception et de construction intégrées, le contrôle informatisé des stocks et l'utilisation de logiciels d'estimation automatisée.

### Connectivité

L'utilisation des technologies de l'information et des communications (TIC) est souvent associée à la longue période de croissance économique qu'a connu le Canada jusqu'à récemment. Toutefois, depuis l'explosion de la bulle des « point-com », cette exubérance, particulièrement en ce qui concerne le commerce électronique, s'est volatilisée en grande partie. L'Enquête sur le commerce électronique et la technologie de 2000 a fourni des éclaircissements importants sur ces activités. En 2000, les ventes par Internet du secteur privé ont augmenté fortement, faisant un bond de 73 % par rapport à l'année précédente. Malgré cette augmentation annuelle importante, la proportion d'entreprises qui vendent leurs produits en ligne a diminué, pour passer de 10 % à 6 %. Malgré cette baisse, la proportion de l'activité économique imputable aux entreprises qui vendent leurs produits sur Internet a atteint 25 % en 2000, soit une hausse par rapport aux 17 % enregistrés l'année précédente. Nous avons constaté une concentration du commerce électronique parmi un moins grand nombre d'entreprises plus grandes.

Les conséquences sont importantes. Les grandes entreprises, mieux organisées, semblent prendre le contrôle du marché du commerce électronique et chasser les joueurs moins importants. Le niveau croissant des ventes masque cette instabilité apparente parmi les joueurs.

Les ménages représentent aussi un élément important de l'économie numérique. Les estimations de l'utilisation d'Internet par les ménages, fondées sur les données de l'Enquête sur l'utilisation d'Internet par les ménages (EUMI), indiquent que l'utilisation d'Internet a fait, en 2000, le saut le plus important jamais observé, atténuant les bruits concernant le plafonnement de l'utilisation d'Internet. La proportion de ménages canadiens comptant au moins un membre utilisant Internet régulièrement est passée de 42 % en 1999 à 51 % en 2000. Toujours selon l'enquête, en 2000, les ménages se sont branchés à Internet plus fréquemment et sont restés en ligne plus longtemps que les années précédentes.

Parallèlement à la forte augmentation du nombre de ménages qui utilisent Internet, la valeur des commandes placées de chez soi sur Internet a fait un bond considérable en 2000. La valeur des commandes placées sur Internet s'est chiffrée à 1,1 milliard de dollars, en hausse par rapport aux 417 millions de dollars observés en 1999.

Mais avant tout et par-dessus tout, nous observons une évolution de l'utilisation d'Internet qui, du véhicule destiné à aider les ménages à prendre des décisions d'achat qu'il était au départ devient maintenant un moyen d'effectuer des transactions commerciales. Le nombre de ménages qui font des achats en ligne surpasse maintenant le nombre de ménages qui font du « lèche vitrine » sur Internet.

Le quatorzième cycle de l'Enquête sociale générale visait à évaluer l'usage individuel d'Internet, plutôt que celui des ménages. Selon cette enquête, en 2000, les utilisateurs d'Internet étaient généralement des personnes jeunes, ayant un revenu élevé et dont le niveau de scolarité était supérieur à celui des non-utilisateurs. L'enquête indique aussi que les adultes qui effectuent des opérations bancaires ou placent des commandes sur Internet ont tendance à être des personnes dans la vingtaine ou la trentaine. En outre, les hommes sont plus susceptibles que les femmes d'acheter des biens et des services sur Internet.

### Télécommunications et radiodiffusion

La cadence du progrès dans le secteur des télécommunications n'a pas fléchi depuis la publication du premier *Bulletin de l'analyse en innovation*.

Nous avons vu quadrupler la croissance du secteur de la téléphonie cellulaire de 1993 à 1997, le nombre d'abonnés étant passé d'à peine plus d'un million à plus de quatre millions durant cette période, puis doubler de nouveau de 1997 au deuxième trimestre de 2001 (9,5 millions). Malgré cette croissance rapide, rien n'indique un ralentissement de l'abonnement aux services de téléphonie fixe.

Au quatrième trimestre de 2000, la téléphonie numérique mobile a surpassé la transmission analogique. Durant le deuxième trimestre de 2001, à peine plus de 58 % d'abonnés recevaient des services numériques. La technologie de la transmission numérique mobile produit une meilleure sonorité de la voix et permet d'offrir des services améliorés, comme la navigation mobile sur Internet. La presque totalité de l'accès aux télécommunications sans fil (99,6 % du réseau téléphonique public commuté) est déjà numérique.

Le contrôle étranger est l'une des principales caractéristiques des entreprises spécialisées dans la revente de services de télécommunications.

Dans le secteur de la télédistribution, on assiste à l'heure actuelle à une évolution importante du marché et des technologies. En 2000, le nombre d'abonnés aux services de télédistribution a diminué légèrement, marquant le premier fléchissement dans l'histoire de ce secteur. Durant cette période, le nombre d'abonnés aux services de programmation des fournisseurs de

services par satellite et de services de distribution multipoint a augmenté de 75 % pour atteindre un million. La part de marché de ces fournisseurs a atteint 10,8 % en moins de trois ans.

Face à une concurrence croissante sur leur marché habituel, les télédistributeurs ont embrassé les nouvelles technologies et se sont taillé une place importante sur le marché des services d'accès à Internet. Lancés à la fin de 1996, les services d'accès à Internet à haute vitesse par câble étaient fournis à 7,5 millions de ménages en août 2000, soit 68 % des ménages qui ont accès à la télédistribution. Cependant, la proportion variait considérablement selon la taille de la collectivité : 83 % pour les régions métropolitaines de recensement, 47 % pour les agglomérations de recensement et 74 % ailleurs.

La télévision numérique est une autre technologie qui gagne du terrain. À la fin de 2000, les télédistributeurs avaient déployé 390 800 terminaux numériques et les fournisseurs de services de téléphonie sans fil, 967 800. Ces chiffres donnent à penser que le Canada est sur le point d'atteindre la masse critique d'abonnés à la télévision numérique nécessaire pour que le téléviseur devienne un substitut viable de l'ordinateur pour certaines applications Internet.

On a beaucoup parlé de la convergence des médias. La proportion de télédiffuseurs classiques qui intègrent Internet dans leur modèle commercial est un témoin de cette convergence. En 2000, presque 70 % des entreprises classiques de télédiffusion exploitaient un site Web et 30 % de celles-ci utilisaient ce site pour produire des revenus.

### Propriété intellectuelle

En 1999, les universités canadiennes étaient titulaires de 1 836 brevets, dont 325 décrochés cette année-là. L'administration fédérale en détenait un plus grand nombre (1 946), mais le taux de croissance était plus faible (89 en 1999).

Toujours en 1999, l'administration fédérale a octroyé 191 nouvelles licences, dont 84 % à des entreprises canadiennes. Les universités canadiennes ont dit avoir octroyé 218 nouvelles licences, mais la moitié seulement de celles-ci l'avait été à des entreprises canadiennes.

### Ressources humaines

Nombre d'élèves canadiens se désintéressent des sciences et des mathématiques dans l'intervalle entre la quatrième et la huitième années. Ce manque d'intérêt est encore plus prononcé durant la dernière année du cycle secondaire. En 1995, seulement 42 % d'élèves de ce niveau suivaient des cours de sciences et de mathématiques. Malgré cette baisse d'intérêt et de participation, les

élèves canadiens continuent d'obtenir de très bons résultats lors des évaluations internationales du rendement en mathématiques et en sciences.

À part le grand nombre de diplômés en sciences qui poursuivent des études supérieures en commerce, une fois qu'un étudiant a décroché un baccalauréat en sciences, il est probable, s'il choisit de poursuivre des études supérieures, que ce soit en sciences également.

De 1991 à 1996, le nombre de diplômés en sciences et technologie (S-T) au Canada a augmenté de presque 18 % pour s'établir à environ cinq millions. Ce taux de croissance est presque cinq fois plus élevé que celui observé pour les titulaires d'un diplôme non scientifique. Les branches d'activité où la concentration de diplômés en S-T est la plus forte sont les sciences de la santé, les services aux entreprises et la construction.

En 1995, les personnes qui avaient obtenu un baccalauréat en informatique ou en sciences de la santé en 1990, de même que celles qui avaient obtenu un doctorat en sciences pures ou appliquées cette année-là étaient mieux rémunérées et éprouvaient plus de satisfaction au travail que leurs homologues spécialisés dans d'autres domaines.

En 1998, les deux tiers des entreprises qui utilisaient des technologies de pointe ont dit faire face à une pénurie d'employés ayant les compétences voulues. Chez les professionnels, il manquait surtout des ingénieurs en procédés industriels et en fabrication ainsi que des ingénieurs en électronique. Les petits établissements sont ceux pour lesquels la pénurie de compétences est la plus importante et ceux qui sont les moins susceptibles de surmonter cet obstacle.

*FG* : À part ces résultats, nous avons beaucoup appris sur la façon de mener des enquêtes dans ces nouveaux domaines. Dans de nombreux cas, le Canada est considéré comme un pionnier et nos enquêtes servent d'exemples à de nombreux autres pays.

*BAI* : Un grand merci, M. Gault. Nous sommes certains que nos lecteurs apprécieront cet exposé succinct de la foule de nouvelles connaissances que votre Division et ses collaborateurs ont créées.

*Les résultats susmentionnés ont été publiés dans divers numéros du Bulletin de l'analyse en innovation.*

*Pour plus de renseignements : Michael Bordt, DSIE, Statistique Canada, (613) 951-8585, [Michael.Bordt@statcan.ca](mailto:Michael.Bordt@statcan.ca).*



## Pratiques de la protection de la PE dans les entreprises de fabrication

L'Enquête sur l'innovation 1999 de Statistique Canada comportait plusieurs questions sur la protection de la propriété intellectuelle. Elles ont permis aux chercheurs de déterminer comment l'utilisation des droits de propriété intellectuelle (DPI) est liée aux caractéristiques, activités, stratégies concurrentielles et secteurs de ces entreprises de fabrication. L'Enquête comportait en outre des questions connexes, y compris sur le volume de demandes de brevets, tant au Canada qu'à l'étranger, particulièrement aux États-Unis.

L'auteur du présent article, Petr Hanel, travaille à l'Université de Sherbrooke et au Centre interuniversitaire de recherche sur la science et technologie (CIRST). La recherche a été effectuée dans le cadre du programme d'accès amélioré de la DSIE.

L'utilisation des DPI est, dans une large mesure, liée aux caractéristiques économiques de base des entreprises, à leurs activités et à leurs environnements sectoriels. L'enquête a permis d'échantillonner des entreprises dont le revenu brut d'entreprise est supérieur à 250 000 \$ et qui emploient plus de 20 personnes. La plupart des entreprises (80,7 %) ont adopté des produits ou des procédés de production nouveaux ou améliorés, c'est-à-dire qu'elles ont innové. Les entreprises qui ont innové ont davantage de propriété intellectuelle à protéger que les entreprises non innovatrices. Les entreprises innovatrices utilisent par conséquent l'un ou l'autre des DPI plus fréquemment que celles qui ne le sont pas. Ainsi, par exemple, tandis que 29,3 % des entreprises innovatrices utilisaient des brevets, seulement 25,7 % de toutes les entreprises de fabrication faisaient de même (Tableau 1).

L'utilisation des DPI dépend, d'une part, du type d'innovation et de son originalité et, d'autre part, des caractéristiques de l'entreprise et du secteur.

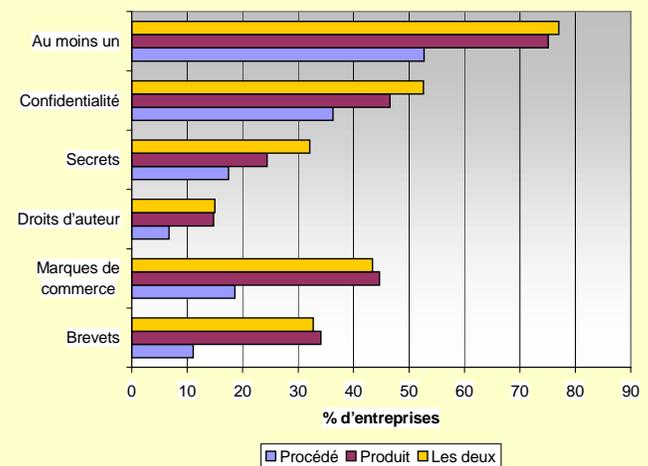
### Type d'innovation

Les brevets servent généralement à protéger plus efficacement les inventions qui touchent les produits que les inventions qui touchent les procédés. Les procédés de production nouveaux ou améliorés sont souvent mieux protégés par les secrets commerciaux. Les entreprises utilisent généralement une combinaison de DPI (Graphique 1).

### Originalité de l'innovation

La valeur de la propriété intellectuelle est dans une large mesure fonction de son originalité. Par définition, les brevets sont accordés uniquement aux inventeurs de premières mondiales

Graphique 1. Utilisation des DPI selon le type d'innovation (% d'entreprises)



originales. Les entreprises qui adoptent une innovation qui constitue une première mondiale sont par conséquent plus susceptibles d'utiliser un brevet que les entreprises dont les innovations constituent une première au Canada, ou que celles qui ont imité un nouveau procédé ou produit existant déjà ailleurs au Canada (Graphique 2).

### Utilisation des DPI et taille de l'entreprise

La nécessité de protéger la propriété intellectuelle varie selon la taille de l'entreprise, pour au moins deux raisons : l'une d'elle a trait aux activités innovatrices, et l'autre, aux contraintes financières. Les petites entreprises sont moins susceptibles d'innover que les grandes. Lorsqu'elles innover, les petites entreprises ont moins fréquemment recours à des innovations originales, qui englobent la majeure partie de la propriété intellectuelle qui mérite d'être protégée, que les grandes entreprises. Il est par

Tableau 1. Utilisation de la propriété intellectuelle selon la situation du point de vue de l'innovation

(% de toutes les entreprises de fabrication)

Situation	Proportion de la population	Brevets	Marques de commerce	Droits d'auteur	Secrets commerciaux	Confidentialité	Autres	L'un ou l'autre des DPI
Innovation	80,7	29,3	39,8	13,6	28,4	48,4	2,7	72,6
Projets infructueux	7,2	14,1	25,3	6,4	14,4	32,6	1,8	49,7
Absence d'innovation	12,1	8,3	19,1	4,5	7,5	16,9	2,3	35,9
Tous	100,0	25,7	36,0	12,0	24,7	43,2	2,5	66,1

Source : Résultats préliminaires de l'Enquête sur l'innovation 1999 de Statistique Canada

Note: Les statistiques de l'enquête de 1999 présentées dans ce tableau et dans tous les autres tableaux et figures sont pondérées selon le revenu brut d'entreprise et sont représentatives de la population des « entreprises provinciales » de fabrication au Canada.

conséquent probable que l'utilisation de la protection de la propriété intellectuelle (PPI) comporte un lien positif avec la taille de l'entreprise.

Nous sommes partis de l'hypothèse que la PPI comporte un biais en faveur des grandes entreprises. Logiquement, le coût de la protection — y compris les coûts d'apprentissage et les coûts administratifs liés à l'obtention et au maintien des DPI réglementaires — présente un fardeau relativement plus important pour les petites et moyennes entreprises (PME) que pour les grandes. Les PME font aussi face aux mêmes inconvénients du point de vue des coûts lorsque vient le temps de faire respecter leurs DPI grâce à des poursuites. Cela est confirmé par les résultats de l'enquête qui montrent que l'utilisation des DPI comporte un lien étroit avec la taille de l'entreprise, les grandes entreprises les utilisant plus souvent que les petites et moyennes entreprises.

**L'utilisation des DPI varie d'une branche d'activité à l'autre**

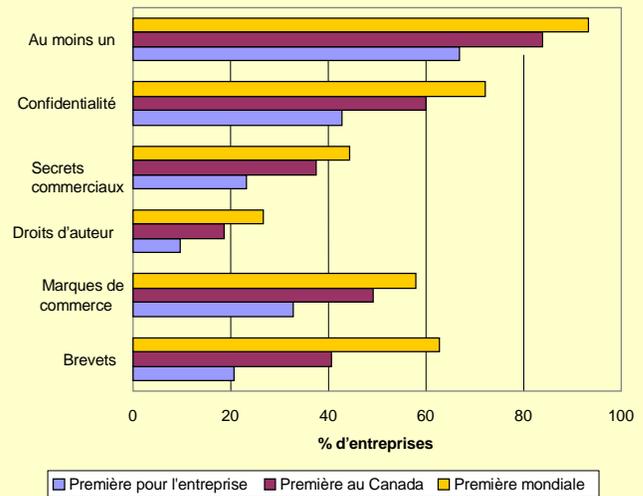
**Tableau 2. Effets marginaux des variables explicatives sur la probabilité d'utiliser des brevets**

Variable explicative	Effet marginal sur la probabilité
Innovation de produits	24 %
Innovation de produits et de procédés	18 %
Innovation qui constitue une première mondiale	17 %
Entreprise située en Ontario	16 %
R&D effectuée dans un service distinct	12 %
Utilisation de subventions pour la R-D	12 %
Innovation qui constitue une première au Canada	12 %
Activités de R-D	11 %
Appartenance au secteur de base	11 %
Entreprise située en Alberta	11 %
Taille (500 employés et plus)	10 %
R-D effectuée à contrat	9 %
Utilisation de crédits d'impôt pour la R-D	7 %
Concurrence élevée sur le marché	5 %
Promotion de la réputation de l'entreprise	4 %
Développement du marché de l'exportation	3 %
Entreprise située au Québec	1 %
Développement de nouveaux marchés	0 %
Taille (50-99 employés)	-7 %
Taille (20-49 employés)	-8 %
Difficulté à embaucher ou à retenir des employés	-9 %
Appartenance au secteur « autre »	-14 %

Nota : Les effets marginaux sont estimés au moyen d'une équation de régression logit évaluée selon les valeurs moyennes des variables indépendantes en ce qui a trait à une entreprise de taille moyenne employant de 100 à 499 personnes dans le secteur secondaire, qui n'effectue pas le R&D et qui a adopté une innovation qui constitue une imitation et une première pour l'entreprise. Ainsi, par exemple, toutes choses étant égales par ailleurs, la probabilité qu'une petite entreprise employant de 20 à 49 personnes utilise des brevets est inférieure de 8 % à la probabilité qu'une entreprise de taille moyenne utilise des brevets.

Les entreprises qui ont des activités dans divers secteurs de la fabrication créent différents types d'innovations et dépendent d'un agencement différent de DPI. Ces différences sont liées, d'une part, aux différences entre les branches d'activité du point de vue des possibilités technologiques et, d'autre part, aux différences entre les branches d'activité quant à l'utilisation des DPI réglementaires.

**Graphique 2. Utilisation des DPI selon l'originalité de l'innovation**



C'est dans le secteur de base (produits chimiques, matériel électronique et de communication, machines et instruments) que l'on retrouve les niveaux d'innovation et d'utilisation les plus intensifs des DPI. Les innovations de produits du secteur de base sont utilisées dans le secteur secondaire et le secteur « autre », de même que dans le reste de l'économie. Les entreprises du secteur secondaire (première transformation des métaux, produits métalliques, produits en caoutchouc et en plastique, produits minéraux non métalliques et matériel de transport) innovent et utilisent les DPI moins fréquemment que les entreprises du secteur de base, mais plus souvent que les entreprises du secteur « autre » (aliments, boissons et produits du tabac, textiles, vêtements, produits en cuir et chaussures, ainsi que produits en bois et papier). Des différences intersectorielles significatives quant à l'utilisation des droits de propriété intellectuelle subsistent, même lorsque le rapport fait l'objet d'un contrôle du point de vue de la fréquence des innovations.

**Activités de recherche et développement et utilisation des DPI**

Même si la R-D n'est pas toujours la source la plus importante d'idées innovatrices—environ les deux tiers des entreprises qui n'ont pas effectué de R-D ont néanmoins innové avec succès—la majorité des entreprises innovatrices qui ont protégé leur propriété intellectuelle ont reconnu que la R&D a joué un rôle important dans leur processus d'innovation. Les entreprises qui effectuent de la R-D utilisent tous les instruments de PI plus souvent que les entreprises qui n'effectuent pas de R-D (Graphique 3). Cette relation est la même pour chaque catégorie de taille d'entreprise et chaque secteur technologique. Il apparaît donc que les entreprises qui appliquent des stratégies innovatri-

ces actives fondées sur la R-D doivent protéger leur propriété intellectuelle et établir les compétences nécessaires pour le faire. Cela est particulièrement vrai dans le cas des entreprises qui collaborent souvent avec des universités et des collègues. Ces entreprises utilisent les DPI, et plus particulièrement les brevets, plus souvent que les autres.

#### Répartition géographique des demandes de brevets

Étant donné le niveau élevé d'intégration économique entre le Canada et les États-Unis, de nombreuses entreprises font breveter leurs inventions dans les deux pays. Certaines entreprises demandent des brevets aux États-Unis seulement, et une petite minorité d'entreprises présentent des demandes de brevets dans d'autres pays étrangers. Près d'une entreprise sur cinq de la fabrication (19 %) a demandé au moins un brevet au cours de la période de 1997 à 1999. La majorité d'entre elles (85 %) ont demandé un brevet au Canada, les deux tiers, au Canada et aux États-Unis, et environ 20 %, au Canada seulement. Seulement 10 % environ des entreprises qui ont demandé un brevet n'ont pas pris la peine de présenter une demande au Canada et se sont limitées aux États-Unis, et un petit groupe d'entreprises (5 %) ont demandé des brevets uniquement dans d'autres pays que le Canada ou les États-Unis. Le comportement des entreprises innovatrices est très similaire.

#### Combien de demandes de brevets sont-elles présentées?

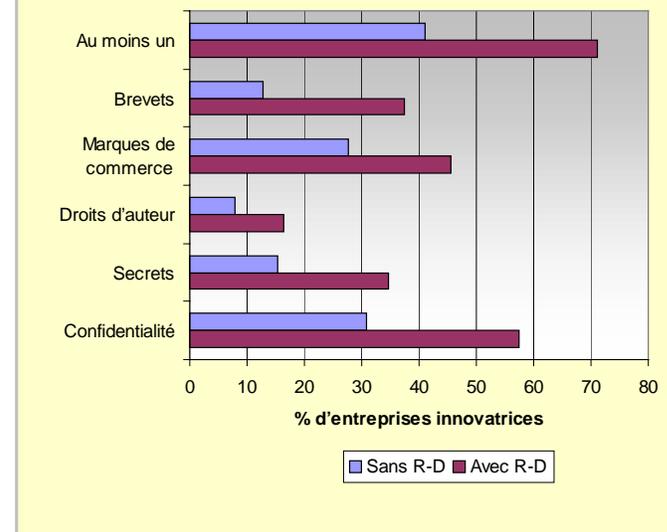
Il existe des différences importantes entre les secteurs quant à la propension à demander des brevets. La proportion la plus importante d'entreprises qui ont demandé au moins un brevet au cours de la période de 1997 à 1999 se trouve dans l'industrie de la fabrication de machines pour l'agriculture, la construction et l'extraction minière (54,1 %). Cette prépondérance des demandes de brevets chez les producteurs d'équipement axé sur les ressources naturelles semble être le prolongement de l'avantage concurrentiel du Canada dans ce domaine. En deuxième lieu viennent les fabricants du matériel de communication (48,2 %), suivies par les entreprises de fabrication de semi-conducteurs et d'autres composants électroniques (environ 40 %). Les entreprises pharmaceutiques, qui dans les autres pays viennent le plus souvent au premier rang pour les brevets, tirent de l'arrière—seulement 30 % d'entre elles ayant demandé un brevet. Cela laisse supposer qu'une part importante de la recherche pharmaceutique au Canada ne fait pas intervenir de produits et de procédés originaux. La proportion la plus faible d'entreprises qui ont demandé au moins un brevet se trouve dans les industries des vêtements et des produits en bois.

La plupart des entreprises n'ont demandé qu'un brevet (41,6 % au Canada et 34,4 % aux États-Unis, respectivement). Ces proportions étaient encore une fois similaires pour les entreprises innovatrices (40,3 % au Canada et 32,9 % aux États-Unis, respectivement). Le pourcentage d'entreprises qui ont demandé plus d'un brevet diminue rapidement avec le nombre de demandes. Les entreprises, principalement importantes, qui ont demandé des brevets le plus fréquemment, l'ont fait davantage aux États-Unis qu'au Canada. La proportion d'entreprises qui ont demandé plus de 10 brevets était plus élevée aux États-Unis (13,4 %) qu'au Canada (9,6 %).

#### Probabilité qu'une entreprise utilise les DPI

Les répercussions conjointes des caractéristiques économiques d'une entreprise, de types d'activités d'innovation qu'elle a et des stratégies concurrentielles qu'elle adopte dans le contexte industriel et institutionnel dans lequel elle évolue comportent un lien étroit avec la probabilité d'utiliser un type particulier de propriété intellectuelle. L'effet marginal de chaque variable explicative sur la probabilité qu'une entreprise utilise des brevets

Graphique 3. R-D et utilisation des DPI



est présenté au Tableau 2. Les résultats montrent que les grandes entreprises du secteur de base en Ontario, dont la R&D est effectuée dans un service distinct de l'entreprise, qui n'ont pas eu de difficulté à embaucher et à retenir des employés qualifiés et qui ont adopté des innovations de produits originaux (premières mondiales), étaient plus susceptibles d'utiliser des brevets que les autres entreprises.

#### L'utilisation de secrets commerciaux, de brevets ou de marques de commerce augmente la probabilité qu'une entreprise innove

Comme le montre la théorie économique de l'innovation, les entreprises qui protègent leur propriété intellectuelle au moyen de brevets, de marques de commerce et, plus particulièrement, de secrets commerciaux, sont plus susceptibles d'innover que les autres entreprises. Toutefois, les décisions d'innover et de protéger la propriété intellectuelle que l'innovation doit produire ne sont peut-être pas indépendantes. Lorsque l'interdépendance possible de la décision d'innover et de celle d'utiliser des brevets est prise en compte, la corrélation positive entre la probabilité qu'une entreprise innovatrice utilise des brevets demeure inchangée. Par ailleurs, l'utilisation des brevets a moins d'effet sur la décision de l'entreprise d'innover que les estimations à partir d'une équation simple le laissent supposer. Les estimations à partir d'un système d'équations simultanées remettent aussi en question l'importance de la contribution des programmes de soutien gouvernementaux à l'égard de l'utilisation des DPI et de l'innovation.

## Les entreprises qui utilisent la propriété intellectuelle sont plus rentables que les non-utilisatrices

Les entreprises utilisent supposément les droits de propriété intellectuelle pour tirer des avantages de l'innovation. Le questionnaire comprenait une question sur la contribution des nouveaux produits ou procédés à la rentabilité de l'entreprise. Dans les faits, les tests statistiques montrent que les utilisateurs des DPI ont indiqué plus souvent que les non-utilisateurs que leurs innovations leur avaient permis de maintenir ou d'accroître leur rentabilité. Ce rapport positif n'est pas très serré, mais il est statistiquement très significatif. Cela s'applique à toutes les entreprises innovatrices, mais il existe certaines différences sectorielles. Le rapport positif entre l'utilisation de brevets et l'évaluation de la rentabilité existe pour le secteur de base et le secteur secondaire, mais pas pour le secteur « autre ». Par contre, les entreprises du secteur « autre » qui ont déterminé que les innovations avaient été rentables utilisent plus fréquemment les secrets commerciaux et les ententes de confidentialité. Les utilisateurs de marques de commerce déclarent une rentabilité stable ou améliorée plus fréquemment que les non-utilisateurs, dans les trois secteurs. Dans l'ensemble, les résultats fournissent des preuves statistiquement significatives que les entreprises innovatrices qui ont protégé leur propriété intellectuelle étaient d'avis que leurs innovations avaient contribué à la rentabilité de leur entreprise.

### Conclusions

Même si les DPI ne sont pas perçus comme très efficaces, les deux tiers des entreprises de fabrication ont utilisé au moins un instrument de protection de la PI au cours de la période de 1997 à 1999.

La probabilité d'utiliser des DPI varie selon la province et augmente avec :

- la taille de l'entreprise;
  - le secteur technologique (du secteur « autre », au secteur secondaire, au secteur de base);
  - le niveau d'activités de R&D;

- la présence d'innovations de produits et d'innovations multiples de produits et de procédés;
- l'originalité de l'innovation;
- le niveau de soutien gouvernemental

Si l'on simplifie un peu, les entreprises canadiennes de fabrication se retrouvent dans deux groupes. Celles du premier utilisent les brevets et les marques de commerce dans le cadre d'une stratégie d'innovation réussie qui comprend des activités régulières de R-D financées au moyen de subventions et de crédits d'impôt à la R-D et adoptent des innovations qui constituent une première mondiale. Il s'agit généralement de grandes entreprises dans le secteur de base qui utilisent de façon intensive la technologie. Le deuxième groupe comprend les entreprises de toutes les tailles dans tous les secteurs qui dépendent principalement des secrets commerciaux. Elles transfèrent généralement la technologie de l'étranger en adoptant des innovations qui constituent une première au Canada et dépendent des services d'information gouvernementaux davantage que des subventions et des crédits d'impôt à la R-D.

Environ les deux tiers des entreprises qui ont demandé un brevet l'ont fait à la fois au Canada et aux États-Unis. Environ 20 % des entreprises, notamment celles qui ont présenté une ou plusieurs demandes de brevets, ne l'ont fait qu'au Canada seulement. Au total, 10 % des entreprises ont demandé des brevets exclusivement aux États-Unis et 5 %, exclusivement ailleurs. Les entreprises qui ont un portefeuille important de brevets ont tendance à présenter davantage de demandes aux États-Unis.

Contrairement aux non-utilisateurs des DPI, les entreprises innovatrices qui ont protégé leur propriété intellectuelle étaient d'avis que leurs innovations avaient contribué à maintenir ou à accroître leur rentabilité.

L'étude recommande l'adoption de mesures en vue de réduire le coût de l'obtention, du maintien et de l'application des DPI pour les petites et moyennes entreprises.

*Pour plus de renseignements : Frances Anderson, DSIIE, Statistique Canada, (613) 951-6307, [Frances.Anderson@statcan.ca](mailto:Frances.Anderson@statcan.ca).*



## « Passer de la parole aux actes » : l'utilisation des pratiques de gestion du savoir pour concevoir une enquête sur la gestion du savoir

La création indépendante d'une enquête sur la gestion du savoir irait à l'encontre de l'un des principes essentiels du sujet à l'étude, à savoir la collaboration pour adapter le savoir actuel aux situations nouvelles et novatrices. Une autre caractéristique du domaine de la gestion du savoir est la nécessité de créer des réseaux d'échange du savoir pratique composés de personnes ayant des connaissances, une expertise ou une volonté d'en apprendre davantage sur le sujet.

Dans le cas de l'Enquête sur les pratiques de gestion des connaissances, une enquête-pilote internationale sur les pratiques de gestion du savoir, le réseau d'échange du savoir pratique comprenait des experts provenant de différents milieux et pays. La création d'un questionnaire-pilote nécessitait une collaboration entre les experts en réalisation d'enquêtes, les spécialistes de la

gestion du savoir et les analystes des politiques. L'assemblage d'un questionnaire préliminaire répondant aux exigences de base d'un groupe d'experts francs et dynamiques, chacun ayant des objectifs individuels et collectifs, a nécessité bien des compromis de la part de tous les participants. Sans la confiance et le respect mutuels de ces personnes et les habiletés de l'équipe centrale de

coordination, tous les efforts auraient été vains. Comme l'a dévoilé le rapide cycle de développement du questionnaire, la gestion du savoir requiert la conjugaison de beaucoup d'efforts; il ne s'agit donc pas d'une tâche aisée.

En septembre 2000, un petit groupe de personnes aux vues similaires représentant les institutions d'enseignement, le secteur privé, les organismes statistiques et les ministères d'orientation d'un certain nombre de pays a lancé l'idée de concevoir une enquête sur la gestion du savoir. L'objectif initial d'une telle enquête était de fournir des renseignements statistiques solides sur l'importance des pratiques de gestion du savoir. Les entreprises et organismes avaient-ils véritablement emprunté la voie de la gestion de leur capital intellectuel et social? Quelles industries de la nouvelle économie étaient les plus susceptibles de recourir à ces pratiques novatrices? Bien que ces questions, et bien d'autres encore, sur l'incidence économique et sociale de la gestion du savoir aient un caractère attrayant pour les experts en réalisation d'enquêtes, les véritables questions se concentraient autour des points suivants : « De quelle façon peut-on mesurer ce phénomène? » et « La gestion du savoir est-elle un élément passager ou constitue-t-elle un point marquant de l'évolution de la gestion des entreprises? ».

Les universitaires, les experts du secteur privé et les décideurs se sont adressés à un groupe représentant des organismes statistiques nationaux de l'Europe, de l'Asie et de l'Amérique du Nord afin de lui poser des questions. Les organismes statistiques, sous la coordination centrale du Centre pour la recherche et l'innovation dans l'enseignement (CERI) et de l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE), ont relevé ce défi.

Une action collective internationale a débuté avec vigueur en février 2001. Ses efforts ont atteint leur point culminant dans trois pays qui se sont engagés à réaliser les enquêtes avec un questionnaire de base. Bien que le questionnaire ait été créé en

collaboration, le Canada a pris l'initiative de sa conception et de sa vérification. Pour le Canada et le Danemark, les enquêtes sur la gestion du savoir ont commencé en septembre 2001 et les résultats devraient être présentés en mars 2002. En Allemagne, le projet-pilote débutera au cours du printemps 2002. Chaque pays devra présenter ses résultats séparément et une étude comparative internationale sera ensuite coordonnée par l'OCDE.

Au Canada, l'enquête-pilote sur les pratiques de gestion du savoir a été envoyée à des entreprises de cinq industries. Des entreprises de foresterie et d'exploitation forestière (code 113 du SCIAN) ont été choisies pour représenter le secteur primaire. Pour le secteur secondaire, nous avons ciblé des entreprises de fabrication de produits chimiques (code 325 du SCIAN) et de fabrication de matériel de transport (code 336 du SCIAN). Les grossistes-distributeurs de machines, de matériel et de fournitures (code 417 du SCIAN) ont été sélectionnés pour le commerce, alors que le secteur tertiaire est représenté par les services de conseils en gestion et de conseils scientifiques et techniques (code 5416 du SCIAN). L'échantillon est limité à environ 400 entreprises et les répondants sont les cadres supérieurs de ces entreprises. La vérification du questionnaire a démontré qu'il fallait moins de 20 minutes pour le remplir.

La collecte des données de l'enquête-pilote canadienne sur les pratiques de gestion du savoir s'est terminée vers la fin du mois de décembre 2001. La publication de la base de données et des résultats est prévue pour la fin du mois de mars 2002.

Le questionnaire qui n'exige aucun renseignement sur la situation financière ou la productivité des entreprises est disponible dans notre site Web au [www.statcan.ca](http://www.statcan.ca)

Pour plus de renseignements : Louise Earl, DSIIE, Statistique Canada, (613) 951-2880, [Louise.Earl@statcan.ca](mailto:Louise.Earl@statcan.ca)



## Profil des entreprises formées par essaimage dans le secteur de la biotechnologie

En 1999, dans le secteur canadien en expansion rapide de la biotechnologie, trois entreprises sur 10 avaient été formées par essaimage (spin-offs). Plus du quart du total des revenus et 29 % du total de l'emploi associé à des responsabilités en biotechnologie leur étaient imputables. Le profil des entreprises formées par essaimage se fonde sur des données provenant de *l'Enquête sur l'utilisation et le développement de la biotechnologie de 1999*.

### Revenus énormes et croissance de l'emploi pour les entreprises de biotechnologie formées par essaimage

En 1999<sup>1</sup>, quelque 30 % des entreprises de biotechnologie de base, soit 123 sur 358, étaient des entreprises formées par essaimage

<sup>1</sup> L'Enquête sur l'utilisation et le développement de la biotechnologie de 1999 a été entreprise dans le cadre d'un projet visant à élaborer des statistiques sur la biotechnologie et financée aux termes de la Stratégie canadienne en matière de biotechnologie. L'enquête a été réalisée auprès d'un échantillon de 3 377 entreprises appartenant à certaines branches d'activité du secteur industriel canadien telles que définies dans le Système de classification des industries de l'Amérique du Nord

mage<sup>2</sup> (spin-offs). La croissance des revenus de ces entreprises et de leurs dépenses au titre de la recherche et du développement en

et considérées comme ayant la possibilité de recourir à la biotechnologie. Le taux de réponse a été de 66 %. Les résultats ont été pondérés de sorte qu'ils soient représentatifs de l'ensemble de la population d'entreprises des branches d'activité étudiées.

<sup>2</sup> Dans le questionnaire de l'Enquête sur l'utilisation et le développement de la biotechnologie de 1999, une entreprise formée par essaimage (spin-off) est décrite comme étant «...une nouvelle entreprise créée en vue du transfert et de la commercialisation d'inventions et de technologies élaborées dans des universités, des entreprises ou des laboratoires.»

**Tableau 1 – Tableau des résultats de la biotechnologie**

	1997	1998	Entreprises par essaimage 1998	1999	Entreprises par essaimage 1999
Nombre d'entreprises	282	..	123	358	123
Revenus liés à la biotechnologie (millions de \$)	\$813	\$1,554	\$374	\$1,948	\$571
Dépenses de R-D en biotechnologie (millions de \$)	\$494	\$695	\$176	\$827	\$244
Employés en biotechnologie	9,019	..	..	7,748	2,227

.. Données non recueillies.

Source : Enquêtes de Statistique Canada sur l'utilisation et le développement de la biotechnologie, 1997 et 1999.

biotechnologie a été considérable de 1998 à 1999 et s'accéléra vraisemblablement en 2002.

Comme le montre le tableau 1, en 1999, les revenus du groupe d'entreprises formées par essaimage se sont chiffrés à 571 millions de dollars, ce qui représente une hausse de 52 % par rapport à l'année précédente et un taux de croissance plus de deux fois plus élevé que celui observé pour le secteur de la biotechnologie dans son ensemble. En outre, les entreprises formées par essaimage ont employé 4 079 personnes, c'est-à-dire 6,5 % de l'emploi total du secteur. Comparativement aux autres entreprises du groupe de base de la biotechnologie, les entreprises formées par essaimage sont caractérisées par une concentration nettement plus forte d'employés spécialisés en biotechnologie, puisqu'elles employaient à elles seules 29 % de l'ensemble de ces employés.

#### Options de recherche et de développement

Dès que les activités de recherche et de développement aboutissent à la création d'une forme ou l'autre de propriété intellectuelle exploitable, les entreprises ont le choix entre au moins deux options présentant chacune des avantages et des inconvénients. L'une consiste à octroyer à une entreprise existante une licence lui donnant le droit d'exploiter ladite propriété intellectuelle moyennant le versement d'une redevance. En général, cette option pose peu de risques, mais réduit considérablement la rémunération de l'entreprise d'origine. Une autre consiste à créer ou à former par essaimage une nouvelle entreprise qui se chargera des travaux nécessaires pour exploiter ou optimiser la découverte. Cette option offre une rémunération éventuellement meilleure, mais est plus risquée, car la nouvelle entreprise pourrait échouer et être incapable d'exploiter les possibilités de commercialisation.

#### Les universités et les hôpitaux faisant de la recherche sont les principaux acteurs

Étant donné le caractère très fondamental des projets de recherche et de développement en biotechnologie, il n'est pas étonnant que la grande majorité des entreprises formées par essaimage, c'est-à-dire 91 % ou 112, l'aient été par des universités ou des laboratoires de recherche hospitaliers. En tout, 75 de ces entreprises étaient spécialisées en santé humaine.

Leur vocation étant de créer le savoir, les universités ne disposent pas toujours de l'équipement nécessaire pour mener les nouvelles découvertes jusqu'à la phase de la production. Cepen-

dant, elles peuvent former des entreprises par essaimage non seulement pour commercialiser le produit de leurs travaux de développement, mais aussi pour favoriser l'investissement dans la recherche et le développement.

#### Effet en matière de brevets

En 1999, les entreprises formées par essaimage détenaient un moins grand nombre de brevets existants (1 029) que les autres entreprises (2 673). Cependant, elles étaient titulaires de 2 229 brevets en attente, soit 9 % de plus que les 2 029 détenus par les entreprises non formées par essaimage. En outre, elles possédaient une robuste filière de développement de produits<sup>3</sup> comptant plus de 6 500 produits à divers stades de développement. Pour les entreprises non formées par essaimage, le nombre était de plus de 11 000.

#### Conclusion

Au Canada, le secteur en pleine croissance de la biotechnologie compte un nombre important d'entreprises formées par essaimage. La plupart de celles-ci sont créées par les universités et les hôpitaux faisant de la recherche. Ces entreprises voient croître leurs revenus, offrent d'importantes perspectives d'emploi et investissent plus que les autres dans la recherche et le développement en biotechnologie. En principe, cette croissance continuera de s'accélérer au cours de l'année 2002.

Pour plus de renseignements : Craig Byrd, DSIE, Statistique Canada, (613)-951-1827; [craig.byrd@statcan.ca](mailto:craig.byrd@statcan.ca).



<sup>3</sup> Par filière de développement de produits, on entend le processus selon lequel les produits passent par les diverses étapes de développement, de la R-D à la mise en marché.

## Il n'y a pas de « compé-temps-ces » à perdre

L'acquisition de compétences en sciences et technologie (S-T) devient l'une des grandes priorités. Dans l'avenir, l'innovation sera un facteur décisif du maintien de l'avantage concurrentiel du Canada dans la nouvelle économie. Les personnes qui possèdent des compétences en S-T sont celles qui exécutent les travaux de recherche et mettent au point les nouveaux produits qui sont le moteur de l'innovation. Où les compétences en S-T sont-elles acquises et comment le Canada se compare-t-il aux autres pays ? Une nouvelle étude de Statistique Canada examine en détail la question de « l'effectif des programmes de sciences », de la quatrième année primaire jusqu'à l'entrée sur le marché du travail.

### Le frisson de la découverte

Apparemment, au Canada, toutes les classes de quatrième année manifestent un enthousiasme sans bornes pour les mathématiques et les sciences. Alors que les sciences permettent d'élucider les mystères du fonctionnement des choses, les mathématiques règnent sur les nombres et sur la pensée abstraite. En fait, selon la Troisième enquête internationale sur les mathématiques et les sciences (TEIMS), réalisée en 1995, 89 % des élèves de quatrième année aimaient les mathématiques et 80 %, les sciences.

En huitième année, 74 % des élèves aimaient les mathématiques et 68 % se passionnaient pour les sciences. Ce mouvement à la baisse se poursuit jusqu'à la dernière année du secondaire, où seulement 61 % des élèves aimaient encore les mathématiques (figure 1) et où l'engouement pour les sciences variait de 60 % pour la biologie à 31 % pour la

*En dernière année du secondaire, seulement 42 % des élèves suivaient à la fois des cours de mathématiques et de sciences. Ceux qui n'étaient inscrits à aucun cours de sciences étaient nettement plus susceptibles que les autres de poursuivre des études commerciales. En outre, ils étaient moins susceptibles d'envisager d'entreprendre des études en génie ou en sciences de la santé.*

physique. En dernière année du secondaire, 42 % seulement des élèves suivaient à la fois des cours de mathématiques et de sciences.

Récemment, Michael Bordt, chef de la Section des ressources humaines et de la propriété intellectuelle de la DSIIE, a accompagné la classe de quatrième année de M<sup>me</sup> Brede, de l'école publique Meadowlands d'Ottawa, lors d'une excursion au Musée national des sciences et de la technologie. « Nous avons tout appris sur les sons et nous avons participé à de nombreuses expériences », déclare Michael. « Il est étonnant de voir à quel point la découverte suscite du plaisir à cet âge. Pourtant, si l'on pense aux études, on sait qu'arrivés

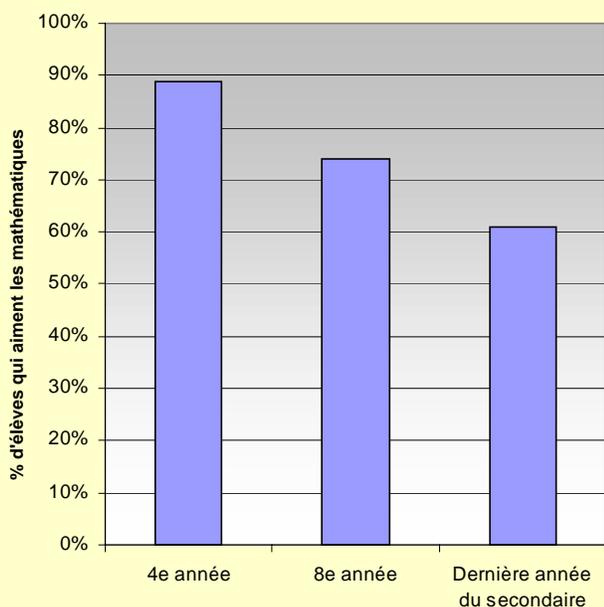
à la fin du secondaire, nombre de ces élèves trouveront probablement les sciences difficiles ou ennuyeuses. »

### Choix au secondaire

Les élèves canadiens se classent systématiquement parmi les plus forts du monde en ce qui concerne les mathématiques et les sciences. Selon l'étude la plus récente (PISA de l'OCDE), le Canada compte parmi les cinq premiers pays du monde en ce qui concerne les compétences des adolescents de 15 ans en lecture, en mathématiques et en sciences. Malgré ces résultats, il se pourrait que les jeunes ne réalisent pas pleinement leur potentiel. Selon la TEIMS mentionnée plus haut, les élèves du secondaire disent que les difficultés que posent les sciences et les mathématiques et le manque d'intérêt pour ces sujets sont les principales raisons de leur hésitation à poursuivre des études en mathématiques et en sciences si on leur en laisse le choix.

En 1995, qu'ils soient inscrits ou non à des cours de mathématiques ou de sciences, la plupart des jeunes Canadiens en dernière année du cycle secondaire envisageait d'aller au collège ou à l'université. Leur choix d'un programme d'études postsecondaires semble avoir été influencé par celui concernant les mathématiques et les sciences durant le secondaire. Les élèves qui ne suivaient pas de cours de mathématiques étaient nettement moins susceptibles que les autres de planifier des études postsecondaires en commerce, en génie ou en sciences de la santé. Ceux qui ne suivaient pas de cours de sciences, quant à eux, étaient nettement plus susceptibles de s'orienter vers des études commerciales que ceux qui suivaient encore des cours de sciences. Cependant,

**Figure 1. Opinion des élèves sur les mathématiques, 1995**



Source: IEA, 1998; Statistique Canada 1999b.

ils étaient moins susceptibles d'envisager des études en génie ou en sciences de la santé.

### L'effectif des programmes de sciences

Cette orientation professionnelle précoce pourrait être l'une des raisons de la stabilité de « l'effectif des programmes de sciences » d'un niveau universitaire à l'autre. Chez les diplômés de 1995, les échanges entre les programmes scientifiques et non scientifiques ont été rares du niveau du baccalauréat à celui de la maîtrise ou de ce dernier à celui du doctorat. Cependant, une forte proportion de titulaires d'une maîtrise en gestion des affaires détenait un diplôme antérieur en sciences.

« Il existe certains liens intéressants entre le domaine d'études et la profession que nous n'avons pas encore pu analyser en profondeur, » déclare Cathy Read, de la DSIIE, l'un des auteurs ayant collaboré à l'étude. « Alors que les diplômés en dentisterie deviennent presque toujours des dentistes, fort peu de diplômés en géologie deviennent des géologues. En outre, moins de la moitié des diplômés employés comme programmeurs sont effectivement titulaires d'un diplôme en informatique. Il faudrait pousser beaucoup plus loin les travaux et réaliser de nouvelles enquêtes pour en savoir plus sur les autres compétences que les étudiants acquièrent dans les établissements d'enseignement postsecondaire. »

Selon Cathy, « d'autres chercheurs ont tendance à se concentrer sur une étape particulière de l'évolution des compétences en S-T. La présente étude est l'une des rares qui essaient d'observer l'ex-

périence des jeunes Canadiens durant l'entièreté de leurs études et au moment de leur entrée sur le marché du travail. Elle souligne le besoin d'entreprendre des études visant à évaluer les attitudes et le rendement des élèves au cours de longues périodes. »

Les données de la TEIMS-R (pour répétition) réalisée en 1999 n'ont pas été produites à temps pour être incluses dans la présente étude. Cependant, Robitaille et Taylor (2001) ont constaté qu'en 1999, le rendement des élèves de huitième année en mathématiques et en sciences était supérieur de deux points d'échelle à celui observé en 1995. En outre, ils concluent qu'en 1999, les élèves canadiens avaient une attitude plus positive à l'égard des mathématiques et des sciences que leurs condisciples d'autres pays. Toutefois, il faudra poursuivre l'analyse afin de déterminer si leur attitude était plus positive que celle des élèves de huitième année de 1995.

*Le présent article s'inspire d'un ensemble d'articles sur les « facteurs déterminants des compétences en sciences et technologie » publiés dans le numéro de l'hiver 2001 de la Revue trimestrielle de l'éducation de Statistique Canada (n° 81-003-XIF au catalogue). Un résumé des résultats a été publié dans Le Quotidien du 19 décembre 2001. Les résultats se fondent sur les données de la Troisième enquête internationale sur les mathématiques et les sciences (TEIMS) réalisée par l'Association internationale pour l'évaluation du rendement scolaire, ainsi que sur celles de l'Enquête nationale auprès des diplômés (END) de Statistique Canada.*

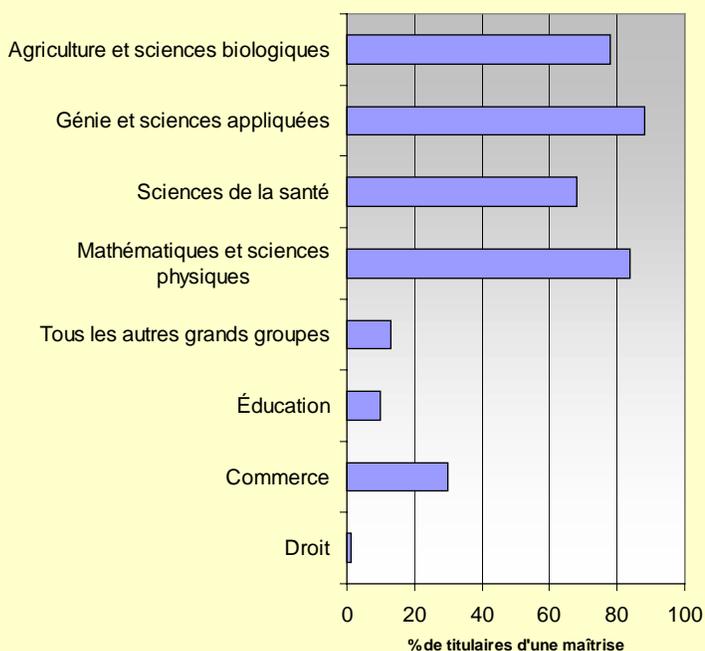
*Statistique Canada a participé au Programme international pour le suivi des acquis des élèves (PISA) de l'OCDE dont les résultats ont été diffusés dans Le Quotidien du 4 décembre 2001 et publiés dans le rapport intitulé À la hauteur : La performance des jeunes du Canada en lecture, en mathématiques et en sciences (81-590-XIF, publication gratuite).*

*Robitaille, David F., et Alan R. Taylor, 2001, Troisième étude internationale de mathématiques et des sciences : rapport du Canada, Revue trimestrielle de l'éducation, 2001 Vol. 7, N° 4, N° 81-003-XIF au catalogue, Statistique Canada.*

*Pour plus de renseignements : Michael Bordt, DSIIE, Statistique Canada (613) 951-8585, [Michael.Bordt@statcan.ca](mailto:Michael.Bordt@statcan.ca).*



**Figure 2. Titulaires d'une maîtrise détenant un diplôme antérieur en science, 1995**



Source: Statistique Canada, Enquête nationale auprès des diplômés, 1995. Totalisations spéciales.

## Comparaison des enquêtes canadienne et européenne sur l'innovation

La comparaison du rendement des pays en matière d'innovation a pris de l'importance ces quelques dernières années, les pays ayant nettement reconnu l'importance de l'innovation dans la croissance économique. Depuis une dizaine d'années, des enquêtes portant sur l'innovation ont été menées dans un certain nombre de pays de l'OCDE, suivant un schéma standard proposé dans le manuel d'Oslo. Cette étude compare les données de la dernière enquête canadienne sur l'innovation, de 1999, et celle de la deuxième vague d'enquêtes EIC (Enquête sur l'innovation de la Communauté) portant sur les années 1994 à 1997. Le Canada est comparé à quatre pays européens, la France, l'Allemagne, l'Irlande et l'Espagne.

### Contexte de l'étude

Même si la comparabilité internationale était un élément central dans la conception des enquêtes, une certaine discordance s'est inévitablement manifestée, et la comparaison du Canada avec les pays européens ne pouvait se faire sans un certain travail exploratoire. Par conséquent, dans le présent exposé, nous examinerons la comparabilité de l'Enquête sur l'innovation de 1999 (Canada) avec les enquêtes sur l'innovation de la Communauté européenne menées en 1997-1998. Par la suite, nous comparerons la performance de chaque pays en matière d'innovation au moyen de données rendues comparables.

### Comparaison des deux enquêtes

Même si les deux enquêtes sont relativement similaires, il existe des différences entre elles. Notre exposé portera sur certaines des différences majeures et sur les modifications à apporter aux données pour les harmoniser.

### Les années de référence

Une première différence majeure concerne les années de référence. La question posée aux répondants était: « avez-vous innové durant une période type de trois ans ? ». Au Canada, cette période était de 1997 à 1999 alors qu'en Europe elle était de 1994 à 1996.

Quel est l'impact de ce changement d'années de référence ? Le fait que les enquêtes ne portent pas sur les mêmes années ne devrait pas avoir trop d'importance, du moins pour les entreprises très innovatrices, qui innoveront probablement tout le temps. Ainsi, sur une période de trois ans, on peut s'attendre à ce que les incitations à innover soient les mêmes pour les firmes très innovatrices, que ce soit en 1997-1999 ou en 1994-1996. Pour les firmes provenant du secteur à basse intensité technologique, par exemple l'industrie du bois, l'analyse est un peu plus complexe. Ces entreprises moins innovatrices pourraient ne pas innover tous les ans mais elles sont susceptibles d'avoir adopté une nouvelle technologie sur une période de trois ans, surtout que le contexte technologique a beaucoup changé entre 1994 et 1999.

L'utilisation répandue des Technologies de Communication et d'Information (TIC) ces dernières années et ses répercussions sur le processus d'innovation peuvent avoir favorisé la performance du Canada en matière d'innovation par rapport aux pays européens, surtout pour les secteurs à faibles intensités technologiques. Ainsi, on pourrait s'attendre à ce que les firmes canadiennes aient plus profité de la diffusion accrue des TIC. De plus, comme le prix des télécommunications est depuis longtemps nettement moins élevé en Amérique du Nord, le coût plus faible d'adoption de cette technologie aurait encore une fois favorisé une plus grande diffusion des TIC au Canada qu'en Europe. Par conséquent, il est possible que les firmes canadiennes aient eu ce qu'on peut appeler un avantage comparatif dans l'adoption des TIC.

### Le statut légal de l'enquête

Un deuxième aspect ayant un impact sur l'analyse des résultats est le statut légal de l'enquête. Au Canada, en France et en Espagne, il était obligatoire de répondre au questionnaire, tandis qu'en Allemagne et en Irlande, la réponse se faisait sur une base volontaire.

L'impact du statut légal de l'enquête sur les firmes très innovatrices devrait être faible. En effet, une firme innovatrice, en lisant le questionnaire, aura l'impression, à juste titre, de pouvoir donner de l'information pertinente. Elle aura donc tendance à remplir le questionnaire. Cependant, les firmes non innovatrices n'auront

**Tableau 1. Pourcentage d'innovateurs par pays (Définition d'Oslo)**

	Canada	France	Allemagne	Irlande	Espagne
<i>Intensité technologique</i>					
Faible	77%	38%	60%	64%	20%
Moyenne	81%	44%	71%	78%	32%
Haute	88%	62%	74%	82%	55%
<i>Taille de la firme</i>					
Petite	75%	35%	63%	69%	22%
Moyenne	81%	50%	69%	78%	44%
Grosse	88%	77%	86%	85%	77%
<b>TOTAL</b>	<b>80%</b>	<b>44%</b>	<b>68%</b>	<b>74%</b>	<b>30%</b>

Source: Mohnen-Therrien (2001) utilisant les données suivantes : Canada : Enquête sur l'innovation 1999, Statistique Canada; UE : EIC-2, OSCE.

pas l'impression de contribuer de façon significative à l'enquête (n'ayant pas innové), et n'auront donc que peu de motivation à remplir le questionnaire. On peut donc s'attendre à ce qu'il y ait un pourcentage plus élevé d'innovateurs si le questionnaire est volontaire, car le bassin des non innovateurs sera moins grand.

### L'unité statistique

Une autre différence majeure est l'unité statistique. Au Canada, on a utilisé une définition différente, l'entreprise provinciale, alors qu'en Europe, on a utilisé la définition habituelle de l'entreprise comme unité statistique. Mais que signifie l'entreprise provinciale ? C'est un regroupement de tous les établissements provenant de la même entreprise dans la même province et la même industrie. Utilisant ce concept d'entreprise provinciale, la même entreprise peut se retrouver plusieurs fois dans l'échantillon (surtout les grandes firmes), entraînant une sur-représentation du comportement des grandes firmes (c.a.d un investissement massif en R-D).

En utilisant comme échantillon de contrôle les firmes qui ont répondu à un seul questionnaire, nous pouvons tester l'homogénéité des réponses à travers les unités statistiques. Les tests effectués ne montrent aucun changement dans la proportion de firmes innovatrices (et autres variables d'intérêt), que l'on utilise l'échantillon complet ou le sous-échantillon d'entreprise opérant dans une seule province et regroupement industriel. À ce niveau, le changement d'unité statistique, ne modifie en rien les résultats.

D'autres ajustements ont dû être faits sur l'échantillon avant de pouvoir comparer les données. La classification industrielle n'est pas la même au Canada et en Europe. Au Canada, on a utilisé la nouvelle classification nord-américaine qui facilite les comparaisons internationales (surtout entre pays d'Amérique du Nord mais également avec les pays européens), mais malgré tout, certains ajustements ont dû être faits. En ce qui concerne la population cible, les échantillons des deux enquêtes excluent les petites firmes. Dès lors, les enquêtes innovation nous renseignent plutôt sur l'innovation pour les moyennes et les grandes firmes, cela tant au Canada qu'en Europe.

### Les résultats

Dans les questionnaires, il est demandé aux firmes: « Est-ce qu'au cours des trois années de référence vous avez introduit un produit nouveau ou amélioré, ou un procédé nouveau ou amélioré, dans votre firme ? ». La définition utilisée implique donc que le produit n'a pas besoin d'être nouveau pour le marché, il a simplement besoin d'être nouveau pour la firme. On mesure donc la capacité des firmes à adopter une nouvelle technologie ainsi que la capacité de créer la technologie. C'est ce qui explique les taux très élevés d'innovateurs (au Canada, la proportion d'innovateurs

est de 80 %). Ceci dit, la proportion de firmes canadiennes innovatrices est plus grande que pour les pays européens (voir Tableau 1). L'Irlande et l'Allemagne se rapprochent du chiffre canadien, tandis que la France et l'Espagne sont un peu plus bas. Sachant que le questionnaire peut être volontaire ou obligatoire, on constate que l'Allemagne et l'Irlande avec un questionnaire volontaire ont un pourcentage d'innovateurs plus haut que l'Espagne et la France.

Comme on pouvait s'y attendre, pour chaque pays, les entreprises des secteurs à haute intensité technologique sont plus souvent innovatrices. Le pourcentage d'entreprises innovatrices est sensiblement plus élevé que la moyenne dans les secteurs de la haute technologie. Il est intéressant de noter que, pour les firmes canadiennes appartenant aux secteurs à faible intensité technologique, plus des trois quarts ont innové (ou du moins ont adopté une nouvelle technologie).

On peut également constater que le pourcentage d'innovateurs dans les industries à faible intensité technologique est beaucoup plus élevé au Canada que dans les autres pays. Ceci redonne du poids à l'hypothèse que le Canada dénote une meilleure performance du fait que l'enquête canadienne porte sur des années plus récentes (1997-1999 versus 1994-1996).

**Tableau 2. Pourcentage des ventes provenant des produits nouveaux ou améliorés**

	Canada	France	Allemagne	Irlande	Espagne
<i>Intensité technologique</i>					
Faible	22%	15%	33%	17%	39%
Moyenne	25%	27%	49%	32%	53%
Haute	40%	35%	55%	57%	46%
<i>Taille de la firme</i>					
Petite	26%	20%	50%	25%	38%
Moyenne	28%	25%	42%	35%	41%
Grosse	27%	28%	49%	42%	51%
TOTAL	27%	27%	48%	35%	48%

Source: Mohnen-Therrien (2001) utilisant les données suivantes : Canada : Enquête sur l'innovation 1999, Statistique Canada; UE : EIC-2, OSCE.

**Tableau 3. Pourcentage d'innovateurs radicaux par pays**

	Canada	France	Allemagne	Irlande	Espagne
<i>Intensité technologique</i>					
Faible	20%	14%	20%	22%	6%
Moyenne	28%	23%	26%	26%	12%
Haute	38%	32%	30%	38%	25%
<i>Taille de la firme</i>					
Petite	17%	15%	20%	23%	7%
Moyenne	27%	23%	24%	28%	18%
Grosse	40%	44%	47%	52%	40%
TOTAL	26%	21%	25%	27%	11%

Source: Mohnen-Therrien (2001) utilisant les données suivantes : Canada : Enquête sur l'innovation 1999, Statistique Canada; UE : EIC-2, OSCE.

On peut définir l'innovation d'une autre façon, à savoir par le pourcentage de ventes provenant de l'innovation. En moyenne, les firmes canadiennes ont augmenté leurs ventes de 27 % grâce aux produits innovants, nouveaux ou améliorés (voir Tableau 2). Alors que le Canada est en tête pour ce qui a trait au pourcentage d'innovateurs, il est un des derniers pays si l'on utilise le pourcentage de ventes provenant de l'innovation comme mesure d'innovation. Par conséquent, il existe une grande différence entre introduire une innovation sur le marché et réussir à aller chercher les bénéfices reliés à cette innovation.

Jusqu'à présent, nous avons utilisé une définition de l'innovateur au sens large, c'est-à-dire une entreprise qui a lancé sur le marché un produit nouveau ou amélioré, qu'il soit nouveau pour l'entreprise ou nouveau pour le marché. Il serait intéressant de mettre l'accent sur les vrais inventeurs ou sur ce que nous appelons les innovateurs radicaux. Le questionnaire européen fait une distinction à propos de la nouveauté de l'innovation – en l'occurrence un produit nouveau pour l'entreprise par opposition à un produit nouveau pour le marché. Au Canada, une innovation peut être une première pour l'entreprise, une première canadienne ou une première mondiale. Pour comparer les données canadiennes aux données européennes, nous avons réuni les innovations qui sont des premières mondiales et des premières canadiennes et nous les avons considérées ensemble comme l'équivalent le plus proche de la notion de « nouveau pour le marché » utilisée dans les enquêtes européennes. Utilisant cette définition restreinte de l'innovation, on constate que les différences entre pays s'amenuisent, tant pour les pourcentages d'innovateurs que pour la part des ventes provenant de l'innovation (voir Tableaux 3 et 4).

En conclusion, la comparaison de la performance innovatrice du Canada et des pays européens requiert un minimum d'ajustements. Il est possible de faire une comparaison intéressante même si des différences existent dans les questionnaires et

**Tableau 4. Pourcentage des ventes provenant des produits nouveaux ou améliorés (innovateurs radicaux seulement)**

	Canada	France	Allemagne	Irlande	Espagne
<i>Intensité technologique</i>					
Faible	24%	20%	42%	19%	39%
Moyenne	31%	29%	53%	38%	51%
Haute	53%	40%	59%	69%	46%
<i>Taille de la firme</i>					
Petite	29%	29%	58%	30%	52%
Moyenne	30%	31%	52%	46%	47%
Grosse	36%	31%	54%	47%	47%
TOTAL	35%	31%	54%	43%	47%

Source: Mohnen-Therrien (2001) utilisant les données suivantes : Canada : Enquête sur l'innovation 1999, Statistique Canada; UE : EIC-2, OSCE.

l'organisation des enquêtes. Ces premières statistiques descriptives mettent déjà en évidence le rôle de la taille de l'entreprise, des particularités de l'industrie et peut-être aussi des taux de réponse et des périodes visées. Pour mieux comprendre pourquoi les performances diffèrent entre les pays, il sera intéressant et nécessaire d'examiner plus en profondeur (dans une prochaine étude) les données disponibles au moyen de techniques économétriques.

#### Références:

Cet article provient du document intitulé *How innovative are Canadian firms compared to some European firms? A comparative look at innovation surveys* par Pierre Therrien et Pierre Mohnen. Le document sera publié prochainement dans la revue *Technovation*.

Pour plus de renseignements : Frances Anderson, DSIE, Statistique Canada, (613)-951-6307, [Frances.Anderson@statcan.ca](mailto:Frances.Anderson@statcan.ca).



## Utilisation des biotechnologies par l'industrie canadienne

Les entreprises qui utilisent les biotechnologies dans le cadre de leurs opérations courantes le font en vue d'utiliser efficacement leurs ressources. Une part importante du secteur de la biotechnologie est représentée par les entreprises qui adoptent les biotechnologies, c'est-à-dire celles qui assurent la transition de la phase de R-D à l'application commerciale dans les produits et les procédés. Le présent article décrit certaines caractéristiques des entreprises utilisatrices des biotechnologies et vise à répondre à deux questions fondamentales : « Pourquoi utiliser la biotechnologie? » ou « Pourquoi ne pas l'utiliser? ».

L'utilisation de la biotechnologie<sup>4</sup> par l'homme n'est pas un fait nouveau. Les formes classiques de biotechnologie, comme la fermentation, sont intégrées aux procédés industriels depuis des décennies, voire des siècles. Cependant, aujourd'hui, des découvertes biotechnologiques plus récentes se répandent dans l'économie et transforment les activités des secteurs manufacturier, de la santé et de l'environnement. Les procédés biologiques classiques continuent d'être utilisés, mais sont renforcés par des procédés scientifiques qui visent non seulement à comprendre le fonctionnement des organismes, mais aussi à le décoder ou à le modifier et, parfois, à donner naissance à de nouveaux produits et procédés.

Les débats concernant la biotechnologie se concentrent en général sur ces travaux scientifiques d'avant-garde et sur les entreprises qui lancent des programmes de recherche et de développement ayant trait à ces nouveaux produits et procédés biotechnologiques. Pourtant, une part importante du secteur de la biotechnologie est formée d'entreprises qui adoptent les biotechnologies, c'est-à-dire qui assurent la transition de la phase de R-D à celle de l'application commerciale dans les produits et les procédés. Les entreprises qui utilisent les biotechnologies dans leurs opérations courantes le font en vue d'utiliser efficacement leurs ressources. Le présent article examine les caractéristiques de ces entreprises.

### Utilisation des biotechnologies

Presque 800 entreprises utilisent des biotechnologies. Regroupées, ces entreprises ont déclaré 1 492 cas d'utilisation à des fins diverses. Les biotechnologies sont utilisées principalement à des fins de production, mentionnées dans 824 cas. Viennent ensuite

<sup>4</sup> La biotechnologie ne représente pas une branche d'activité, mais plutôt une série de techniques, situation dont tient compte la méthodologie de l'enquête. Le questionnaire a été envoyé à 2 999 entreprises appartenant à des branches d'activité qui correspondent à des codes du SCIAN pour lesquels il est établi que les entreprises sont susceptibles d'utiliser des biotechnologies. Cet échantillon fondé sur le SCIAN a été complété par un échantillon d'entreprises considérées comme étant des développeurs de biotechnologies. Les entreprises échantillonnées ont été réparties en trois groupes en fonction de leur niveau déclaré d'interaction avec la biotechnologie : le groupe de base, pour lequel la biotechnologie est l'élément fondamental de l'activité de l'entreprise, le groupe d'entreprises utilisatrices, qui emploient la biotechnologie dans leurs opérations courantes et, enfin, les entreprises non utilisatrices.

la R-D<sup>5</sup>, mentionnée dans 606 cas et la protection de l'environnement, mentionnée dans 301 cas. Certaines entreprises ont dit utiliser plus d'une catégorie de biotechnologies et d'autres, une catégorie particulière de biotechnologies à des fins diverses.

Comme nous l'avons mentionné plus haut, on emploie la biotechnologie depuis des siècles, notamment dans le secteur de l'alimentation (brasserie, fermentation), mais aujourd'hui, des biotechnologies fondées en partie sur des découvertes faites à la fin des années 1970 sont utilisées dans le secteur manufacturier. Nombre de biotechnologies sont utilisées depuis plus d'une décennie, comme celles fondées sur le biotraitement. En tout, 171 entreprises ont dit utiliser les biotechnologies de la catégorie de la microbiologie/virologie/écologie microbienne à des fins de R-D, de production et de protection de l'environnement, la durée moyenne d'utilisation pour ces entreprises étant de 11 années, c'est-à-dire l'une des plus longues observée pour les biotechnologies.

En tout, 2 % seulement d'entreprises avaient l'intention d'adopter des biotechnologies au cours des trois années subséquentes, ce qui donne à penser que, dans l'état actuel des connaissances techniques, le niveau de saturation en biotechnologie pourrait être atteint. Nombre de biotechnologies utilisées le sont depuis au moins une décennie et c'est pour celles basées sur le biotraitement que la proportion d'entreprises qui prévoient les adopter est la plus faible et que le nombre moyen d'années d'utilisation est le plus élevé.

Si l'on regroupe les entreprises de base et les entreprises utilisatrices, on obtient un tableau plus complet de l'utilisation des biotechnologies. On dénombre ainsi 1 142 entreprises utilisatrices des biotechnologies qui, regroupées, représentent 3 241 cas d'utilisation. Les 358 entreprises de base ont mentionné, en tout,

<sup>5</sup> La distinction entre les activités de R-D des entreprises du groupe de base et les travaux de R-D menés par les entreprises utilisatrices à l'aide de la biotechnologie s'explique comme suit. Le groupe des entreprises utilisatrices emploie la biotechnologie dans ses activités de R-D à titre de méthode ou d'étape en vue d'atteindre un objectif ou un résultat final (produit ou procédé) qui n'est pas nécessairement lié à la biotechnologie ou pour lequel le produit final n'est pas un nouveau produit ou procédé technologique. Le groupe de base, quant à lui, pourrait utiliser les biotechnologies de la même façon, mais également créer de nouveaux produits ou procédés fondés sur la biotechnologie et considérer la R-D en biotechnologie comme un élément fondamental de ses activités.

423 cas d'utilisation de biotechnologies basées sur l'ADN, pour lesquelles la recherche et le développement (R-D) étaient la raison principale d'utilisation, mentionnée dans 416 cas. Ce chiffre dépasse de loin celui observé pour l'utilisation courante en production. Les biotechnologies basées sur l'ADN, qui sont les techniques mises au point le plus récemment, englobent la bioinformatique, utilisée presque entièrement à des fins de R-D, en moyenne, depuis trois années par 83 entreprises. Cette durée moyenne d'utilisation est la plus faible observée pour l'ensemble des biotechnologies.

#### **Pourquoi recourir à la biotechnologie?**

D'après les entreprises interrogées, l'amélioration de la qualité des produits est le principal avantage tirés des biotechnologies. Lors de l'enquête de 1996, cet avantage venait en deuxième place. À noter que la diminution du coût des facteurs de production ne semble pas considérée comme l'un des avantages principaux de l'utilisation des biotechnologies. Ces résultats sont en contradiction avec ceux de l'enquête de 1996, selon laquelle la diminution des coûts de production comptait parmi les facteurs les plus importants ayant une influence positive sur la décision d'adopter les biotechnologies. Les entreprises considèrent aussi comme des avantages importants la plus grande souplesse de production et l'augmentation des ventes.

#### **Pourquoi ne pas utiliser les biotechnologies?**

S'il est important de connaître les caractéristiques des entreprises qui utilisent ou mettent au point les biotechnologies, l'obtention de renseignements sur celles qui ne les utilisent pas et sur leurs raisons de ne pas le faire permet de mieux comprendre le profil d'utilisation des biotechnologies.

Environ 92 % des branches d'activité correspondant aux codes du SCIAN choisis pour l'étude n'utilisent pas les biotechnologies. Comparativement, selon *l'Enquête sur l'utilisation des biotechnologies par l'industrie canadienne*, dont la méthodologie est différente, mais l'univers, comparable, environ 14 % des entreprises échantillonnées utilisaient au moins une biotechnologie durant l'exercice 1996. Des 8 455 entreprises non utilisatrices, 184 seulement prévoyaient adopter des biotechnologies dans les trois ans. De ces entreprises, 100 ont déclaré prévoir l'introduction de biotechnologies environnementales dans l'avenir. Venait ensuite la catégorie de la biochimie et de l'immunochimie, puis celle des biotechnologies basées sur l'ADN. Collectivement, ces chiffres représentent un taux d'adoption de 2 % sur une période

de trois ans pour les branches d'activité dont l'usage des biotechnologies est connu.

En ce qui concerne les principaux obstacles à l'adoption des biotechnologies, 50 % des entreprises mentionnent le coût des facteurs de production, 41 %, le manque de personnel qualifié et 36 %, l'acceptation par les membres du public. Selon l'enquête de 1996, les principaux obstacles à l'utilisation des biotechnologies mentionnés par les entreprises non utilisatrices étaient le manque de justification financière, le manque d'information, le manque de mise au point des biotechnologies, le marché trop restreint pour les produits et le manque de données scientifiques et techniques.

#### **Résumé**

L'utilisation des biotechnologies s'observe dans toute l'industrie canadienne. Elle a notamment pour avantage la création de nouveaux biens et services, la modification des procédés de production et des profils de consommation, et l'amélioration du niveau de vie. À long terme, la biotechnologie pourrait contribuer à l'amélioration du rendement et de la productivité de plusieurs branches d'activité de l'économie canadienne.

#### **Bibliographie**

McNiven, C. Utilisateurs des biotechnologies dans l'industrie canadienne (2001c) Documents de travail, Statistique Canada, Ottawa.

McNiven, C. Pratiques et activités des entreprises canadiennes en biotechnologies (2001b), Documents de travail, Statistique Canada, Ottawa

McNiven, C. Enquête sur l'utilisation et le développement des biotechnologies – 1999 (2001a). Documents de travail, Statistique Canada, Ottawa

Rose, A. (1998). *Utilisation des biotechnologies par l'industrie canadienne – 1996*. Documents de travail, Statistique Canada, Ottawa.

*Pour plus de renseignements : Chuck McNiven, DSIIE, Statistique Canada, (613) 951-1233, [ChuckMcNiven@statcan.ca](mailto:ChuckMcNiven@statcan.ca).*



## Essais cognitifs dans l'élaboration d'un questionnaire

La conception et la mise au point des enquêtes comportent de nombreuses étapes qui, toutes, fournissent au chercheur de multiples renseignements nouveaux et souvent étonnants. Durant la conceptualisation de l'**Enquête sur les pratiques de gestion des connaissances** dont l'essai pilote a été réalisé récemment, les analystes de Statistique Canada ont entrepris une série d'essais cognitifs auprès de répondants éventuels. Ces essais avaient de nombreux objectifs, le principal étant de déterminer dans quelle mesure les répondants comprenaient les questions des ébauches de questionnaire. Statistique Canada procède à des interviews cognitives en vue de tester les questionnaires et d'autres instruments d'enquête dans le cadre de ses procédures opérationnelles ordinaires. Au fil des ans, notre Centre d'information sur la conception des questionnaires (CICQ) a mis au point des techniques de pointe et formé des analystes chevronnés pour réaliser ces interviews.

Le présent article décrit certains résultats des essais effectués durant l'élaboration du questionnaire de l'Enquête sur les pratiques de gestion des connaissances. Paul Kelly et Marcel Lévesque, du CICQ, ont mené les essais avec l'aide de Louise Earl et de Michael Bordt, de la DSIIE, en tant que spécialistes du domaine. Les interviews ont été réalisées à Ottawa, à Toronto et à Montréal en mai et en juin 2001. Les quatre analystes ont assisté aux interviews faites à Ottawa, tandis que Paul et Louise ont mené celles de Toronto, et Marcel et Louise, celles de Montréal. Ces dernières ont toutes été réalisées en français. Par contre, à Ottawa et à Toronto, toutes les interviews ont été menées en anglais. À Ottawa, une personne a répondu au questionnaire en anglais, mais a discuté des concepts en français.

### De l'importance de choisir le bon répondant

Dans le cas de l'Enquête sur les pratiques de gestion des connaissances (EPGC), l'un des volets importants de l'essai cognitif consistait à déterminer à quel représentant d'une entreprise il convient d'adresser le questionnaire. Étant donné la nature de l'enquête — questions sur les méthodes et stratégies de gestion — nous pensions que le répondant devrait être le plus haut cadre de l'entreprise, la personne désignée pour le remplacer ou le gestionnaire en chef de connaissances. La mise à l'essai cognitive du questionnaire nous a permis de confirmer cette hypothèse.

S'adresser à la bonne personne a vraiment de l'importance! Lors d'une entrevue avec un directeur financier, celui-ci a mentionné durant l'essai qu'il n'était pas la personne tout à fait indiquée pour répondre aux questions. Cependant, à la fin de l'entrevue, lorsque nous lui avons demandé directement si nous devions lui envoyer le questionnaire, il a répondu « oui » sans hésiter. Lorsque nous avons essayé d'obtenir des précisions, il a simplement déclaré que répondre aux questionnaires de Statistique Canada faisait partie de ses responsabilités. Tous les questionnaires envoyés à son entreprise par Statistique Canada passaient par ses mains avant d'être retournés.

Durant une autre entrevue, nous avons rencontré une femme cadre supérieur en information. Elle aussi nous a fait remarquer qu'elle ne devrait pas répondre au questionnaire, mais a jugé le sujet intéressant. Elle a ajouté que, puisque nous recueillions nous-mêmes les réponses et qu'aucun membre de l'entreprise ne les lirait, elle répondrait franchement aux questions. Lorsque nous lui avons demandé si elle répondrait différemment si le questionnaire devait être lu par d'autres employés de la société, elle a répondu que oui. Cette remarque concernait surtout les

questions sur l'efficacité des pratiques existantes de gestion des connaissances. Elle a précisé que, pour des raisons de financement et d'autres considérations d'organisation interne, ses réponses sur l'efficacité des pratiques de gestion des connaissances auraient été plus positives si le questionnaire avait été transmis ensuite à la haute direction. Par conséquent, ses réponses auraient reflété ce que, selon elle, la haute direction souhaitait entendre plutôt que la réalité.

Dans un autre cas, le directeur général s'est montré très heureux de répondre au questionnaire et de participer à l'entrevue. À la fin de celle-ci, il a mentionné que, normalement, il transmettrait le questionnaire à son adjoint administratif afin qu'il le fasse circuler dans l'entreprise. Puis, il examinerait les réponses avant de retourner le questionnaire à Statistique Canada. Un autre directeur général a fait remarquer que ses opinions, particulièrement au sujet de l'efficacité de ses pratiques de gestion, ne refléteraient pas celles de ses employés. Enfin, un autre répondant du service des ressources humaines a déclaré que le fait de répondre au questionnaire et de participer à l'entrevue lui a permis de mieux comprendre un exposé donné récemment par son vice-président.

La plupart des interviews ont été réalisées auprès d'un seul représentant de l'entreprise. Toutefois, il est arrivé que plus d'un employé participe à l'entrevue. Dans ces cas, la hiérarchie organisationnelle est vite devenue apparente : les subalternes ont rarement risqué une opinion sauf si leurs supérieurs leur demandaient directement leur avis et alors ils ont, en général, évité de répondre franchement.

Une entrevue très dynamique a eu lieu avec deux vice-présidents. Ces deux hommes s'adressaient l'un à l'autre avec un respect manifeste, sans craindre une réprimande en cas de désaccord. En fait, ils ont débattu assez ouvertement des réponses de leur organisation à certaines questions, chacun apprenant quelque chose de l'autre et nous, d'eux deux. Leur discussion nous a permis de déterminer comment les questions étaient comprises, ce qui a fait de l'entrevue une situation où tout le monde était gagnant.

Le fait d'envoyer le questionnaire au bon répondant dans une organisation est très important pour la réussite de l'enquête. Cependant, les spécialistes de la recherche sur les enquêtes ne doivent jamais perdre de vue qui répond aux questions.

Pour plus de renseignements : Louise Earl, DSIIE,  
Statistique Canada, (613) 951-2880, [Louise.Earl@statcan.ca](mailto:Louise.Earl@statcan.ca).



## De l'importance de la concurrence pour l'innovation

L'innovation est le moteur principal de la croissance de la productivité. De nos jours, étant donné l'intensification de la concurrence sur le marché mondial, les entreprises doivent se montrer de plus en plus innovatrices en vue de conserver leur avantage concurrentiel. Le lien concurrence-innovation vient d'être étudié empiriquement au moyen des données de l'**Enquête sur l'innovation de 1999** de Statistique Canada. Les données empiriques montrent que la concurrence a un effet positif et significatif aussi bien sur l'invention que sur l'adoption de la technologie, et justifie donc fortement l'adoption d'une politique de concurrence visant à favoriser l'innovation.

*Nota : L'auteur, Jianmin Tang, est analyste principal des politiques à la Direction générale de l'analyse de la politique microéconomique d'Industrie Canada. L'étude a été réalisée en collaboration avec la DSIIE dans le cadre de son Programme d'accès direct aux microdonnées.*

### Introduction

L'innovation est un processus continu de découverte, d'apprentissage et d'application de nouvelles technologies en provenance de nombreuses sources. Elle est le moteur essentiel de la croissance de la productivité et de l'amélioration du niveau de vie. L'innovation est maintenant considérée comme un atout stratégique important par les gouvernements de pratiquement tous les pays. Ainsi, le Discours du Trône de 2001 insiste sur l'importance fondamentale de l'innovation et jette les bases d'un programme d'innovation ambitieux pour le Canada au cours des dix prochaines années : « Notre objectif, audacieux s'il en est, doit être de nous faire reconnaître comme l'un des pays les plus novateurs du monde... Nous devons voir à hisser le Canada au rang des cinq pays les plus avancés au chapitre de la recherche-développement, et ce, d'ici 2010. » Pour promouvoir l'innovation et pour atteindre l'objectif établi en la matière, nous devons commencer par comprendre les facteurs sous-jacents qui incitent les entreprises à se lancer dans des activités novatrices.

Nombre de décideurs et de chercheurs sont convaincus que la concurrence pousse les entreprises à innover. Cette conviction repose avant tout sur deux observations. En premier lieu, les entreprises qui participent à un même marché peuvent évaluer leurs résultats relatifs. Ces comparaisons les poussent à vouloir faire mieux que leurs concurrentes, donc à multiplier les efforts d'innovation. En deuxième lieu, la concurrence augmente l'élasticité de la demande des produits des entreprises en concurrence. À son tour, cette élasticité plus grande fera augmenter les revenus de l'entreprise qui réussira à surpasser ses concurrentes, donc l'incite à innover.

L'importance de la concurrence pour l'innovation dans le secteur de la fabrication est examinée de façon empirique dans mon étude récente intitulée « Competition and Innovation Activities: Micro Evidence », fondée sur les données de l'Enquête sur l'innovation de 1999 de Statistique Canada. L'enquête porte sur les activités et l'environnement d'innovation des entreprises de 1997 à 1999. Le présent article résume brièvement l'étude.

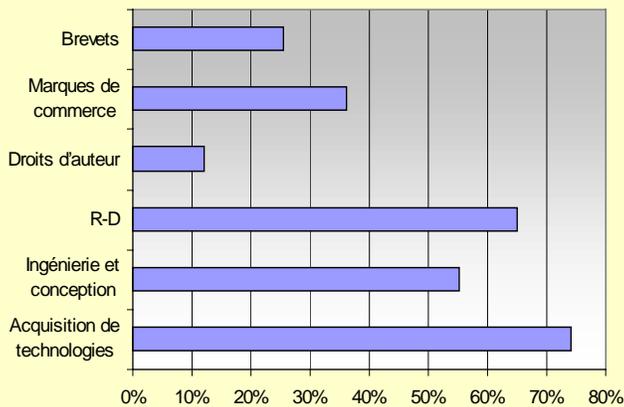
### Activités d'innovation et concurrence

L'étude susmentionnée porte sur deux activités d'innovation : l'invention de la technologie, qui est souvent appelée innovation fondamentale, et l'adoption de la technologie, souvent appelée innovation appliquée. L'invention de la technologie, l'adoption de la technologie et la concurrence y sont mesurées sous forme d'une somme pondérée d'indicateurs multiples, où les coefficients de pondération sont calculés au moyen d'un modèle à variables latentes. Cette méthode présente quatre avantages. Premièrement, elle reflète plusieurs dimensions des activités d'innovation et de la concurrence, puisque les divers indicateurs mesurent les activités d'innovation ou la concurrence sous des angles variés. Deuxièmement, elle tient compte du fait que chaque indicateur est imparfait. Par exemple, les brevets sont un indicateur imparfait de l'invention de la technologie, puisque les inventions ne sont pas toutes brevetées et que certaines entreprises préfèrent utiliser des marques de commerce pour protéger leur propriété intellectuelle. Troisièmement, elle permet d'éviter les problèmes de multicollinéarité dans l'analyse par régression, puisque certains indicateurs, comme la R-D et les brevets sont fortement corrélés. Enfin, elle permet de réduire le nombre de variables et rend plus facile le résumé des données.

L'invention de la technologie est mesurée sous forme de somme pondérée de cinq indicateurs qualitatifs, à savoir les brevets, les marques de commerce, les droits d'auteur, la R-D, ainsi que l'ingénierie et la conception industrielle. De façon analogue, l'adoption de la technologie est mesurée sous forme de somme pondérée de trois indicateurs, à savoir la R-D, l'ingénierie et la conception industrielles, ainsi que l'acquisition de technologies. La R-D et l'ingénierie et la conception sont des indicateurs aussi bien de l'invention que de l'adoption de la technologie, puisque l'un et l'autre sont des facteurs de l'invention de la technologie et de l'adoption de la technologie, même si leur importance n'est pas la même dans les deux cas. Tous ces indicateurs de l'innovation sont des variables binaires. Par exemple, si une entreprise a fait de la R-D de 1997 à 1999, l'indicateur de R-D pour cette entreprise est égal à un; sinon, il est égal à zéro.

En ce qui concerne les proportions d'entreprises qui utilisent des brevets, des marques de commerce ou des droits d'auteurs pour protéger leur propriété intellectuelle, la méthode la plus répandue pour l'ensemble des entreprises manufacturières est celle des marques de commerce (36 %), suivie par celle des brevets

**Figure 1. Pourcentage d'entreprises manufacturières qui se livrent à des activités novatrices**

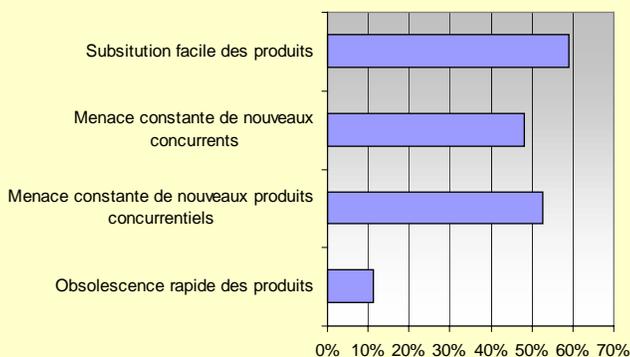


Source: Tang, Jianmin, 2001, *Competition and Innovation Activities: Micro Evidence*, polycopié, Industrie Canada.

(25 %), comme l'illustre la figure 1. En ce qui concerne les autres indicateurs de l'innovation, dans le secteur de la fabrication, l'activité d'innovation la plus courante est l'acquisition de technologies (entreprise par 74 % des entreprises). Vient ensuite la R-D (réalisée par 65 % des entreprises).

Contrairement à la plupart des études antérieures, qui se fondent souvent sur la part de marché ou la concentration pour mesurer la concurrence, l'étude susmentionnée mesure cette dernière sous forme de somme pondérée de quatre indicateurs qualitatifs, à savoir les énoncés « Mes clients peuvent facilement trouver chez mes concurrents un substitut à mes produits », « L'arrivée de nouveaux concurrents est une menace constante », « L'arrivée de produits concurrentiels est une menace constante » et « Mes pro-

**Figure 2. Pourcentage d'entreprises manufacturières qui sont fortement d'accord\* avec les énoncés concernant leur environnement concurrentiel**



\* Une entreprise est fortement d'accord avec un énoncé si la cote choisie sur l'échelle d'évaluation est de 4 ou de 5.

Source: Tang, Jianmin, 2001, *Competition and Innovation Activities: micro evidence*, polycopié, Industrie Canada.

duits deviennent rapidement périmés». Dans le cadre de l'enquête, on a demandé aux entreprises de décrire leur environnement concurrentiel en évaluant chacun des énoncés susmentionnés au moyen d'une échelle allant de 0 à 5, où 0 correspond à « Ne s'applique pas », 1 correspond à « Fortement en désaccord » et 5 correspond à « Fortement d'accord ».

C'est pour l'énoncé « Mes clients peuvent facilement trouver chez mes concurrents un substitut à mes produits » que l'on observe la proportion la plus forte (59 %) d'entreprises fortement d'accord (cote de 4 ou de 5). Vient ensuite l'énoncé « L'arrivée de produits concurrentiels est une menace constante » (53 %).

### Analyse empirique

L'importance de la concurrence pour l'innovation est estimée par régression. Dans les équations de régression, l'invention de la technologie ou l'adoption de la technologie est introduite dans le modèle à titre de variable dépendante. La concurrence est une variable indépendante. Les variables de contrôle incluent la concurrence pour le recrutement de travailleurs qualifiés, la transparence du marché, les programmes gouvernementaux de soutien à l'innovation, ainsi que les variables nominales de taille d'entreprise et de branche d'activité. Toutes les données sur les variables de contrôle proviennent également de l'enquête.

Si l'on tient compte de l'effet d'autres facteurs, la régression montre que la concurrence a un effet positif et significatif tant sur l'invention que sur l'adoption de la technologie. En outre, cet effet est observé pour chacun des six indicateurs de l'innovation. Donc, les données empiriques donnent un fondement à la conviction que la concurrence donne naissance à l'innovation.

Ces résultats justifient fortement l'adoption d'une politique de concurrence visant à favoriser l'innovation. Par extrapolation, ce résultat indique aussi que le Canada doit repenser ses règlements, notamment ceux concernant la limitation de la propriété étrangère qui mettent un obstacle à l'entrée sur le marché et réduisent les avantages dus à la concurrence.

### Bibliographie

Tang, Jianmin, 2001, *Competition and Innovation Activities: Micro Evidence*, polycopié, Industrie Canada.

Pour plus de renseignements : Jianmin Tang, économiste principal chargé de recherche, Direction générale de l'analyse de la politique microéconomique, Industrie Canada, (613) 946-1621, [tang.jianmin@ic.gc.ca](mailto:tang.jianmin@ic.gc.ca).



## Quoi de neuf ?

Les événements récents et à venir dans le domaine de l'analyse en innovation.

### Connectivité

À l'automne, le cinquième numéro de la série sur la connectivité a été diffusé. Le rapport, intitulé *L'utilisation du commerce électronique et de la technologie* (56F0004MPE), présente les résultats les plus récents concernant le commerce électronique et fait ressortir qu'en 2000, la valeur des commandes reçues par Internet, avec ou sans paiement en ligne, a augmenté de 73 %, pour atteindre 7,2 milliards de dollars, le double en importance (0,2 % à 0,4 %) du total des revenus d'exploitation par rapport à 1999. Parallèlement, la proportion d'entreprises qui vendent par Internet a diminué, pour se concentrer dans un nombre moins grand d'entreprises plus importantes qui représentent 6 % de toutes les entreprises. Les ventes entre les entreprises ont dépassé les ventes des entreprises aux consommateurs selon un facteur de quatre à un, et une proportion appréciable des ventes en ligne sont allées à l'exportation. Le rapport analyse en outre l'utilisation des diverses TIC par les secteurs public et privé, et fait ressortir les différences entre les branches d'activité.

En décembre, le dernier profil statistique sur le secteur des TIC a été diffusé. Le rapport, intitulé *Les technologies de l'information et des télécommunications au Canada* (56-506-XIE), présente une analyse approfondie de la situation et de la croissance du secteur selon toute une gamme de variables, y compris le PIB, l'emploi, la R-D et le commerce international. Selon le rapport, en 2000, le secteur représentait 7,3 % du PIB du secteur des entreprises et connaissait un taux de croissance beaucoup plus élevé que le reste de l'économie.

Coordonnateur : George Sciadas (613) 951-6389  
[George.Sciadas@statcan.ca](mailto:George.Sciadas@statcan.ca)

### Télécommunications

#### Enquête annuelle sur les fournisseurs de services de télécommunications

Situation : La collecte des données pour l'enquête annuelle de 2000 est terminée. Des données préliminaires devraient être disponibles en mai.

#### Enquête trimestrielle sur les fournisseurs de services de télécommunications

Situation : Les résultats du troisième trimestre de 2001 ont été diffusés en décembre 2001. Les données pour le quatrième trimestre de 2001 devraient être diffusées en avril 2002.

Personne-ressource : Haig McCarrell (613) 951-5948  
[Haig.McCarrell@statcan.ca](mailto:Haig.McCarrell@statcan.ca)

### Radiodiffusion

Personne-ressource : Daniel April (613) 951-3177  
[Daniel.April@statcan.ca](mailto:Daniel.April@statcan.ca)

#### Utilisation d'Internet par les ménages

Situation : Les activités de collecte des données pour l'Enquête sur l'utilisation d'Internet par les ménages, 2001, commenceront entre le 20 janvier et le 2 février 2002.

Personne-ressource : Jonathan Ellison (613) 951-5882  
[Jonathan.Ellison@statcan.ca](mailto:Jonathan.Ellison@statcan.ca)

### Commerce électronique

#### Enquête sur le commerce électronique et la technologie

Un document de travail *Innovation et changement dans le secteur public : s'agit-il d'un oxymoron* par Louise Earl, a été diffusé le 31 janvier. Le présent document est fondé sur les résultats de l'Enquête sur le commerce électronique et la technologie (ECET) 2000, et met l'accent sur l'adoption de changements organisationnels et technologiques dans le secteur public.

Personne-ressource : Greg Peterson (613) 951-3592  
[Greg.Peterson@statcan.ca](mailto:Greg.Peterson@statcan.ca)

### Sciences et innovation

#### Activités en S-T

##### Recherche et développement au Canada

Situation : L'article *Dépenses totales au titre de la R-D au Canada* a été diffusé en octobre 2001 dans *Statistique des sciences*, vol. 25, n° 8 (n° 88-001-XIB au catalogue).

##### Activités fédérales et provinciales en S-T

#### Dépenses de l'administration fédérale au titre des activités scientifiques

Situation : L'article *Dépenses de l'administration fédérale au titre des activités scientifiques, 2001-2002* a été diffusé en novembre 2001 dans *Statistique des sciences*, vol. 25, n° 9 (n° 88-001-XIB au catalogue). L'article *Activités scientifiques et technologiques (S-T) des administrations provinciales, 1992-1993 à 2000-2001* a été diffusé en décembre 2001 dans *Statistique des sciences*, vol. 25, n° 11 (n° 88-001-XIB au catalogue). L'article *Répartition provinciale et territoriale des dépenses fédérales dans le domaine des sciences et de la technologie, 1999-2000* a été diffusé en décembre 2001 dans *Statistique des sciences*, vol. 25, n° 12 (n° 88-001-XIB au catalogue).

Personne-ressource : Bert Plaus (613) 951-6347,  
[Bert.Plaus@statcan.ca](mailto:Bert.Plaus@statcan.ca)

ou : Lloyd Lizotte (613) 951-2188  
[Lloyd.Lizotte@statcan.ca](mailto:Lloyd.Lizotte@statcan.ca)

## R-D dans l'industrie

### La recherche et le développement dans l'industrie canadienne

La publication *Recherche et développement industriels, perspective, 2001* a été diffusée en octobre 2001, n° 88-202-XIB au catalogue. L'article *Dépenses au titre de la recherche et du développement (R-D) des organismes privés sans but lucratif (OSBL)*, 2000 a été diffusé en novembre 2001 dans *Statistique des sciences*, vol. 25, n° 10 (n° 88-001-XIB au catalogue).

Personne-ressource : Bert Plaus (613) 951-6347  
[Bert.Plaus@statcan.ca](mailto:Bert.Plaus@statcan.ca)

ou : Robert Schellings (613) 951-6675  
[Robert.Schellings@statcan.ca](mailto:Robert.Schellings@statcan.ca)

### **Recherche et développement dans le secteur de la santé**

Personne-ressource : Janet Thompson (613) 951-2580  
[Janet.Thompson@statcan.ca](mailto:Janet.Thompson@statcan.ca)

## **Ressources humaines et propriété intellectuelle**

### **Le secteur de l'enseignement supérieur**

#### La commercialisation de la propriété intellectuelle dans l'enseignement supérieur

Situation : L'enquête est en cours. Les résultats devraient être disponibles en mars 2002. Vous pouvez télécharger une copie du questionnaire à partir du site Internet de Statistique Canada. Voir la page 2 pour les instructions sur le téléchargement des questionnaires.

Personne-ressource : Cathy Read (613) 951-3838  
[Cathy.Read@statcan.ca](mailto:Cathy.Read@statcan.ca)

### **Gestion de la propriété intellectuelle fédérale**

#### Dépenses et main-d'œuvre scientifiques fédérales, 2001-2002, Gestion de la propriété intellectuelle, exercice 2000-2001

Situation : L'enquête est en cours. Les résultats devraient être disponibles en mars 2002. Vous pouvez télécharger une copie du questionnaire à partir du site Internet de Statistique Canada. Voir la page 2 pour les instructions sur le téléchargement des questionnaires.

Personne-ressource : Michael Bordt (613) 951-8585  
[Michael.Bordt@statcan.ca](mailto:Michael.Bordt@statcan.ca)

## **Technologies de pointe**

### **L'innovation, les technologies et les pratiques de pointe dans l'industrie de la construction et les industries connexes**

Situation : Un rapport rédigé par Anthony Arundel sur l'utilisation des technologies de pointe dans le secteur de la fabrication a été diffusé. Il est disponible à l'adresse suivante : <http://www.statcan.ca/francais/research/88F0017MIF01012.pdf>

Personne-ressource : Frances Anderson (613) 951-6307  
[Frances.Anderson@statcan.ca](mailto:Frances.Anderson@statcan.ca)

## **Innovation**

### **Innovation dans le secteur de la fabrication**

Personne-ressource : Brian Nemes (613) 951-2530  
[Brian.Nemes@statcan.ca](mailto:Brian.Nemes@statcan.ca)

### **Innovation dans le secteur des services**

Situation : Un rapport est en voie de rédaction concernant la capacité d'innovation du secteur des services. Il devrait être diffusé en avril 2002.

Personne-ressource : Daood Hamdani (613) 951-3490  
[Daood.Hamdani@statcan.ca](mailto:Daood.Hamdani@statcan.ca)

## **Biotechnologie**

### **Enquête sur l'utilisation et le développement de la biotechnologie – 1999**

Situation : Un document de travail, *Activités industrielles en biotechnologie au Canada : faits saillants de l'Enquête sur les entreprises de biotechnologie de 1997* (n° 88F0006XIFO1012, sans frais), a été diffusé en août 2001. Des renseignements concernant ce document peuvent être obtenus auprès de Namatié Traoré, (613) 951-4489.

Personne-ressource : Antoine Rose (613) 951-9919  
[Antoine.Rose@statcan.ca](mailto:Antoine.Rose@statcan.ca)

## **Pratiques de gestion des connaissances**

### **Enquête sur les pratiques de gestion des connaissances, 2001**

Situation : Les données ont été recueillies. Les données et le document préliminaire devraient être diffusés en avril 2002.

Personne-ressource : Louise Earl, (613) 951-2880  
[Louise.Earl@statcan.ca](mailto:Louise.Earl@statcan.ca)

