

Programme des publications  
de recherche d'Industrie

**INVESTISSEMENT ÉTRANGER DIRECT  
ET CROISSANCE DE LA PRODUCTIVITÉ :  
L'EXPÉRIENCE DU CANADA  
COMME PAYS D'ACCUEIL**

*Document de travail n° 30  
Avril 1999*

### ***Programme des publications de recherche d'Industrie Canada***

Le Programme des publications de recherche d'Industrie Canada fournit une tribune pour l'analyse des grands défis micro-économiques auxquels est confrontée l'économie canadienne et favorise un débat public éclairé sur les grandes questions d'actualité. Sous l'égide de la Direction générale de l'analyse de la politique micro-économique, la collection des documents de recherche, qui s'inscrit dans le cadre de ce programme, englobe des documents de travail analytiques révisés par des pairs et des documents de discussion rédigés par des spécialistes portant sur des questions micro-économiques d'importance primordiale.

Les opinions exprimées dans ces documents de recherche ne reflètent pas nécessairement celles d'Industrie Canada ou du gouvernement fédéral.



Programme des publications  
de recherche d'Industrie Canada

**INVESTISSEMENT ÉTRANGER DIRECT  
ET CROISSANCE DE LA PRODUCTIVITÉ :  
L'EXPÉRIENCE DU CANADA  
COMME PAYS D'ACCUEIL**

*Par Surendra Gera, Wulong Gu et Frank C. Lee  
Industrie Canada*

*Document de travail n° 30  
Avril 1999*

Also available in English

## *Données de catalogage avant publication (Canada)*

Gera, Surendra

Investissement étranger direct et croissance de la productivité :  
l'expérience du Canada comme pays d'accueil

(Document de travail)

Texte en anglais et en français disposé tête-bêche.

Titre de la p. de t. addit.: Foreign direct investment and productivity growth.

Comprend des références bibliographiques.

ISBN 0-662-64193-0

No de cat. C21-24/31-1999

1. Investissements étrangers – Canada.
2. Capital – Productivité – Canada.
3. Productivité – Canada.
4. Innovations – Canada.
- I. Gu, Wulong, 1964- .
- II. Lee, Frank C. (Frank Chung)
- III. Canada. Industrie Canada.
- IV. Coll.: Document de travail (Canada . Industrie Canada)
- V. Titre.

HG4538.G47 1999

332.67'3'0971

C99-980154-6F

---

Vous trouverez, à la fin du présent ouvrage, des renseignements sur les documents publiés dans le cadre du Programme des publications de recherche et sur la façon d'en obtenir des exemplaires. Des sommaires des documents et cahiers de recherche publiés dans les diverses collections d'Industrie Canada, ainsi que le texte intégral de notre bulletin trimestriel, *MICRO*, peuvent être consultés sur *STRATEGIS*, le service d'information commerciale en direct du Ministère, à l'adresse <http://strategis.ic.gc.ca>.

Prière d'adresser tout commentaire à :

Someshwar Rao  
Directeur  
Analyse des investissements stratégiques  
Analyse de la politique micro-économique  
Industrie Canada  
5e étage, tour ouest  
235, rue Queen  
Ottawa (Ontario) K1A 0H5

Tél. : (613) 941-8187

Fax : (613) 991-1261

Courriel: [rao.someshwar@ic.gc.ca](mailto:rao.someshwar@ic.gc.ca)

## *REMERCIEMENTS*

*Une version antérieure de cette étude a été présentée à la conférence intitulée Policy Research: Creating Linkages, qui s'est tenue à Ottawa les 1<sup>er</sup> et 2 octobre 1998 ainsi qu'à la rencontre de l'Association canadienne d'économie, qui a eu lieu du 28 au 31 mars 1998. Nous aimerions remercier Shamika Sirimanne, Tim Sargent et deux réviseurs de l'extérieur pour leurs commentaires.*



## TABLE DES MATIÈRES

RÉSUMÉ .....	<i>i</i>
I. INTRODUCTION.....	1
Résultats d'études antérieures : l'IED et la productivité dans le pays d'accueil.....	1
Objectif de l'étude.....	2
II. CADRE D'ANALYSE EMPIRIQUE .....	5
III. DONNÉES ET TENDANCES .....	9
IV. RÉSULTATS EMPIRIQUES .....	17
Estimations des paramètres.....	17
Estimations des élasticités-prix des facteurs.....	17
Effets des entrées d'IED.....	19
Effets des retombées de la R-D intérieure .....	22
Effets des retombées de la R-D internationale.....	23
V. SOMMAIRE ET CONCLUSIONS .....	25
APPENDICE A : ÉLABORATION DES DONNÉES .....	27
APPENDICE B : DÉCOMPOSITION DE LA PRODUCTIVITÉ TOTALE DES FACTEURS.....	29
NOTES .....	31
BIBLIOGRAPHIE.....	33
PUBLICATIONS DE RECHERCHE D'INDUSTRIE CANADA .....	35



## RÉSUMÉ

Dans cette étude, nous analysons l'impact des transferts de technologie et des retombées des entrées d'investissement étranger direct (IED) sur la structure et le coût de production des industries canadiennes. Plus précisément, (1) nous présentons des estimations des effets des entrées d'IED sur le coût de production et (2) nous analysons l'impact de l'IED sur la structure de production, c'est-à-dire les effets sur la demande de facteurs comme le capital, la main-d'œuvre, les biens intermédiaires et le capital de R-D. À cette fin, nous isolons les effets des retombées de la R-D intérieure et internationale. Nous pouvons observer que les entrées d'IED ont pour effet de réduire le coût de production et d'augmenter la productivité dans la plupart des industries canadiennes, ainsi que de modifier la structure de production à mesure que les industries s'adaptent aux nouvelles conditions et rajustent leur demande de facteurs de production. Nos estimations indiquent que les entrées d'IED défavorisent l'utilisation du capital, de la main-d'œuvre et des biens intermédiaires et qu'elles privilégient quelque peu l'utilisation de la R-D intérieure. Nous avons aussi constaté l'existence d'importantes retombées positives de la R-D internationale par le biais des échanges commerciaux. Les résultats indiquent que les retombées de la R-D internationale jouent à l'encontre de l'utilisation du capital matériel, de la main-d'œuvre et des biens intermédiaires, et qu'elles privilégient l'utilisation du capital de R-D intérieure. Les liens entre les retombées de la R-D intérieure et celles de la R-D internationale nous portent à croire que les entreprises locales doivent investir dans la R-D si elles veulent exploiter les avantages des retombées de la R-D provenant de l'étranger.



## I. INTRODUCTION

L'internationalisation de la production est l'un des phénomènes marquants de l'économie mondiale à l'heure actuelle. Cette tendance résulte en partie de l'élimination de nombreux obstacles aux mouvements internationaux de capitaux et, en partie aussi, de l'utilisation généralisée des technologies de l'information, qui a permis aux entreprises d'intégrer leurs activités d'investissement et de production à l'échelle mondiale. Un facteur encore plus significatif a été la croissance spectaculaire de l'investissement étranger direct (IED) et des autres transactions qui soutiennent la production internationale, notamment la sous-traitance, la fabrication sous licence, le franchisage et la conclusion d'alliances.

Entre 1970 et 1990, les flux d'investissement direct exprimés en proportion du PIB dans les pays de l'OCDE ont plus que doublé (passant de 0,5 à 1,2 p. 100). Une tendance semblable a pu être observée au Canada. Au cours des dix dernières années, le stock d'IED a plus que doublé au Canada pour atteindre 22,6 p. 100 du PIB en 1996. L'importance accrue de l'IED dans l'économie a contribué à raviver le débat sur certaines questions stratégiques, dont les suivantes : Les entrées d'IED exercent-elles une influence sur l'emploi, la production et la croissance des exportations dans le pays d'accueil? Les sorties d'IED remplacent-elles des exportations et contribuent-elles à réduire les investissements en capital et l'emploi dans le pays d'origine<sup>1</sup>? Dans cette étude, nous nous intéressons aux liens qui existent entre les entrées d'IED et la productivité dans le pays d'accueil.

La documentation existante sur l'IED met en relief deux grandes voies par lesquelles l'IED contribue à améliorer l'efficacité de la production dans le pays d'accueil : les transferts de technologie et les retombées positives pour les entreprises locales (Blomström et Kokko, 1994; et Blomström, 1991). Les transferts de technologie en provenance de la société mère à l'étranger peuvent se faire par l'addition d'un stock de capital plus productif, l'adoption d'innovations au niveau des produits et des procédés de fabrication, ainsi que les initiatives de R-D et les activités innovatrices des entreprises dans l'économie d'accueil. L'afflux de technologies et de méthodes de travail nouvelles en provenance de l'entreprise étrangère peut avoir pour effet de générer d'importantes retombées positives pour les entreprises du pays d'accueil. Ces retombées peuvent se produire de plusieurs façons. Premièrement, elles peuvent survenir tout simplement à cause des caractéristiques de bien public que possèdent les connaissances ou le savoir-faire. À l'instar de tous les autres types de connaissances, certains éléments d'actif propres aux entreprises multinationales peuvent échapper au contrôle de leurs propriétaires et tomber aux mains d'entreprises locales concurrentes. Deuxièmement, le savoir-faire et la technologie peuvent se transmettre des sociétés étrangères vers des entreprises locales par l'intermédiaire de la formation des travailleurs et des cadres, ce qui se traduira subséquemment par des avantages pour les sociétés locales. Troisièmement, les multinationales peuvent avoir des effets stimulants sur l'amélioration de la qualité et de la fiabilité des intrants offerts par des fournisseurs locaux. Quatrièmement, les entreprises locales peuvent « apprendre par l'observation » (Balasubramanyam et coll., 1996). Enfin, l'afflux d'IED peut aussi contribuer à stimuler la concurrence et forcer des entreprises locales moins efficaces à innover ou à fermer leurs portes.

### **Résultats d'études antérieures : l'IED et la productivité dans le pays d'accueil**

Plusieurs études empiriques ont démontré que les entrées d'IED permettaient d'améliorer la productivité du pays d'accueil par l'intermédiaire de transferts de technologie et de retombées positives. Borensztein et coll. (1994) ont conclu que les flux d'IED en provenance des pays de l'OCDE représentaient des instruments puissants de transfert de technologie pour les pays en développement et qu'ils semblaient avoir contribué à l'augmentation du PIB. Par ailleurs, Caves (1996) et Dunning (1993) ont constaté que l'IED avait entraîné une convergence de la productivité entre les pays. Mansfield et Romeo (1980) ont

constaté que les transferts technologiques vers des sociétés affiliées mettaient systématiquement en cause des technologies de génération plus récente que celles vendues à des tiers. Dans le cadre d'une étude canadienne, McFetridge (1987) est parvenu à des résultats semblables et a conclu que les délais en matière de transferts technologiques étaient généralement plus courts pour les transferts intrasociétés que pour les autres types de transferts.

Des données empiriques indiquent aussi que les entreprises locales bénéficient d'importantes retombées positives engendrées par les entreprises multinationales qu'elles concurrencent. Blomström et Wolff (1994) ont constaté que la productivité des entreprises locales au Mexique augmentait plus rapidement et que l'écart de productivité par rapport aux filiales étrangères s'était rétréci à un rythme d'autant plus rapide que la part des filiales étrangères était élevée au départ et que l'écart de productivité était lui aussi élevé au départ. En se fondant sur un échantillon constant de 1 270 entreprises manufacturières allemandes sur la période 1984-1988, Bertschek (1995) a pu conclure que les entrées d'IED avaient eu un effet positif et significatif sur les innovations en matière de produits et de procédés parmi les entreprises locales. Par ailleurs, Mansfield et Romeo (1980) ont constaté que les efforts d'innovation par les entreprises locales au Royaume-Uni furent stimulés par les transferts de technologie effectués par les multinationales américaines vers leurs filiales au Royaume-Uni.

Les données canadiennes sur les retombées des entrées d'IED font état de résultats plutôt mitigés. Globerman (1979) a conclu que la productivité de la main-d'œuvre dans les établissements sous contrôle canadien avait une corrélation positive avec l'importance de la propriété étrangère dans une industrie en 1972. Mais, Saunders (1980) et Bernhardt (1981) ont remis en question dans leurs études l'existence de toute retombée positive de l'IED pour les producteurs locaux. Saunders (1980) a observé une corrélation négative entre la productivité de la main-d'œuvre dans les industries canadiennes par rapport à celle des industries américaines et l'importance de la propriété étrangère, à partir d'un échantillon d'industries de la classification à trois chiffres pour l'année 1967. Par contre, Bernhardt (1981) n'a décelé aucune corrélation entre les deux variables pour l'année 1966 et une corrélation négative pour 1972.

Dans une étude récente, Barrell et Pain (1997) ont analysé l'impact des transferts de technologie et des retombées en provenance d'entreprises détenues par des intérêts étrangers sur la croissance de la productivité. Leurs estimations pour l'Allemagne de l'Ouest indiquent qu'une hausse de 1 p. 100 de la valeur réelle du stock d'IED avait pour effet de faire augmenter le progrès technique de 0,27 p. 100. Pour le Royaume-Uni, les résultats offrent un contraste sectoriel intéressant. Dans le secteur manufacturier, les estimations indiquent que l'afflux d'IED a eu un impact significatif sur le progrès technique – une hausse de 1 p. 100 du stock d'IED a permis de faire avancer le progrès technique de 0,26 p. 100. L'IED a été responsable d'environ 30 p. 100 de la croissance de la productivité dans le secteur manufacturier au Royaume-Uni depuis 1985. Par contre, les résultats de l'étude montrent que l'IED n'a pas contribué de façon significative à la croissance de la productivité du secteur non manufacturier où sont concentrés environ les deux tiers des flux d'IED. Selon les auteurs, ces résultats portent à croire que les avantages des entrées d'IED semblent se faire sentir dans les secteurs (comme celui de la fabrication) où les producteurs locaux souffrent d'un désavantage comparatif et d'une rentabilité inférieure par rapport à leurs concurrents étrangers.

## **Objectif de l'étude**

À l'instar de Barrell et Pain (1997), nous analysons l'incidence des transferts de technologie et des retombées des entrées d'IED sur les coûts de production et la structure des industries canadiennes. Plus précisément, (1) nous présentons des estimations des effets des entrées d'IED sur le coût de production et la productivité totale des facteurs et (2) nous analysons l'impact de l'IED sur la structure de la production, c'est-à-dire, les effets sur la demande de facteurs comme le capital, la main-d'œuvre, les biens intermédiaires et le capital de R-D.

Cette étude nous a permis de faire une double contribution aux travaux déjà publiés. Premièrement, notre analyse comporte l'application d'une fonction de coût – une approche qui repose sur un cadre d'analyse rigoureux de la demande des facteurs. Cette démarche nous permet de retracer les répercussions de l'IED sur les demandes de facteurs dans le processus de production, tout en analysant son incidence sur les coûts de production. Deuxièmement, notre analyse a permis de tenir compte des effets des retombées de la R-D intérieure et internationale. Il s'agit de facteurs qui exercent une influence sur la croissance de la productivité dans de petites économies ouvertes comme celle du Canada (Coe et Helpman, 1995; Bernstein, 1994; et Gera, Gu et Lee, 1998).

Le reste de l'étude est structuré de la façon suivante. Dans le deuxième chapitre, nous présentons une description du modèle empirique utilisé pour nos estimations. Le troisième chapitre donne un aperçu des données et des principales tendances observées. Dans le quatrième chapitre, nous présentons les résultats des estimations. Enfin, le cinquième chapitre renferme nos conclusions.



## II. CADRE D'ANALYSE EMPIRIQUE

Selon la théorie de la dualité de la production, il existe une correspondance unique entre la fonction de production et la fonction de coût. Afin d'analyser la technologie de production sous-jacente, on peut utiliser soit la fonction de production soit la fonction de coût qui lui est associée. Dans cette étude, nous employons l'approche de la fonction de coût<sup>2</sup>. Ce choix se justifie surtout par notre désir d'apporter une réponse à la question suivante : Dans quelle mesure l'afflux d'IED exerce-t-il une influence sur la demande de facteurs de production dans les industries canadiennes?

Nous supposons que chaque industrie fabrique un produit en utilisant quatre facteurs de production : du capital matériel, de la main-d'œuvre, des biens intermédiaires et du capital de R-D. Le coût de production est influencé par les entrées d'IED ainsi que par les retombées de la R-D intérieure et internationale. Comme la décision d'une multinationale d'investir à l'étranger est influencée par plusieurs facteurs, dont le climat économique du pays d'accueil et des pays concurrents, nous supposons que l'afflux d'IED, ainsi que les retombées de la R-D intérieure et internationale, sont déterminés de façon exogène<sup>3</sup>. En supposant aussi que l'industrie minimise son coût total de production, nous pouvons exprimer la fonction de coût de l'industrie sous la forme générale suivante :

$$(1) \quad C(w, Y; t, Z),$$

où  $w = \{w_i\}$  est un vecteur de prix des facteurs (prix de location du capital, rémunération de la main-d'œuvre, prix des biens intermédiaires et prix de location du capital de R-D);  $i = K, L, M, R$  regroupe des indices du capital matériel, du facteur main-d'œuvre, des biens intermédiaires et du capital de R-D;  $Y$  est la production de l'industrie;  $t$  est un indice temporel qui représente le progrès technique pur;  $Z = \{Z_k\}$  est un vecteur des variables exogènes (IED, retombées de la R-D intérieure, retombées de la R-D internationale) qui influent sur le coût de production de l'industrie;  $k = FDI, DRD, FRD$  renferme des indices du stock de capital d'IED, des retombées de la R-D intérieure et des retombées de la R-D internationale.

$C = \sum_i w_i x_i$  est le coût total de production de l'industrie, qui est égal à la somme du prix de location du stock de capital, de la masse salariale, du coût des biens intermédiaires et du prix de location du stock de capital de R-D;  $x = \{x_i\}$  est un vecteur des quantités de facteurs de production qui comprennent le stock de capital matériel, la main-d'œuvre, les biens intermédiaires et le stock de capital de R-D.

D'après le lemme de Sheppard, la dérivée de la fonction de coût par rapport au prix d'un intrant permet d'obtenir la demande dérivée de l'intrant :

$$(2) \quad \frac{\partial C}{\partial w_i} = x_i(w, Y; t, Z) \quad i = K, L, M, R.$$

Selon notre formulation empirique, l'IED exerce une influence sur la production de l'industrie de deux façons. L'IED a pour effet de déplacer la courbe du coût de production et exerce un impact sur la structure de production à mesure que l'industrie adapte sa demande de facteurs de production comme le capital, la main-d'œuvre, les biens intermédiaires et le stock de capital de R-D.

Aux fins de notre analyse empirique, nous avons choisi d'utiliser une fonction de coût logarithmique (translog) transcendantale que nous avons modifiée pour incorporer les effets des variables exogènes  $Z$  sur le coût total de production. La fonction de coût translog peut être perçue comme une approximation logarithmique du second ordre d'une fonction de coût arbitraire à double dérivée continue (Diewert et Wales, 1987). En raison d'une multicollinéarité possible dans nos données, nous supposons que les rendements d'échelle sont constants, comme l'ont fait Nadiri et Kim (1996)<sup>4</sup>. On peut donc exprimer la fonction de coût translog comportant une technologie à rendements d'échelle constants de la façon suivante :

$$(3) \quad \ln C(w, Y; t, Z) - \ln Y = \mathbf{a}_o + \sum_i \mathbf{a}_i \ln w_i + \mathbf{a}_t t + \sum_k \mathbf{b}_k \ln Z_k \\ + \frac{1}{2} \sum_i \sum_j \mathbf{g}_{ij} \ln w_i \ln w_j + \sum_i \mathbf{g}_{it} \ln w_i t + \sum_i \sum_k \mathbf{q}_{ik} \ln w_i \ln Z_k \\ + \frac{1}{2} \mathbf{a}_{tt} t^2 + \frac{1}{2} \sum_k \sum_l \mathbf{b}_{kl} \ln Z_k \ln Z_l + \sum_k \mathbf{b}_{kt} \ln Z_k t,$$

où  $i, j = K, L, M, R$  sont des indices du capital, de la main-d'œuvre, des biens intermédiaires et du stock de capital de R-D, et  $k, l = FDI, DRD, FRD$  représentent des indices du stock de capital d'IED, des retombées de la R-D intérieure et celles de la R-D internationale.

En prenant la dérivée partielle de la fonction de coût moyen translog (3) par rapport au logarithme des prix des facteurs et en utilisant le lemme de Sheppard, nous obtenons l'ensemble suivant d'équations de parts du coût :

$$(4) \quad s_i = \frac{\partial \ln C}{\partial \ln w_i} = \mathbf{a}_i + \sum_j \mathbf{g}_{ij} \ln w_j + \mathbf{g}_{it} t + \sum_k \mathbf{q}_{ik} \ln Z_k, \quad i = K, L, M, R,$$

où  $s_i = w_i x_i / C$  est la part du coût que représente le facteur  $i$ .

La fonction de coût est assujettie à plusieurs restrictions paramétriques. La fonction de coût est linéairement homogène par rapport aux prix des facteurs. Il s'ensuit donc que la fonction de coût est soumise à l'ensemble de restrictions suivant :

$$(5) \quad \sum_i \mathbf{a}_i = 1, \quad \sum_j \mathbf{g}_{ij} = 0, \quad \sum_i \mathbf{g}_{it} = 0, \quad \sum_i \mathbf{q}_{ik} = 0.$$

Soulignons que la contrainte selon laquelle la somme des parts du coût du capital matériel, de la main-d'œuvre, des biens intermédiaires et du capital de R-D est égale à l'unité a pour effet d'imposer le même ensemble de restrictions. L'ensemble de restrictions (5) ci-dessus implique que seules trois des quatre équations de parts sont linéairement indépendantes. En conséquence, l'équation de la part du stock de capital de R-D a été retranchée du système d'équations d'estimation.

Les dérivées partielles croisées de la fonction de coût doivent être égales selon le théorème de Young, ce qui implique l'ensemble suivant de conditions de symétrie<sup>5</sup> :

$$(6) \quad \mathbf{g}_{ij} = \mathbf{g}_{ji}, \quad \mathbf{b}_{kl} = \mathbf{b}_{lk}.$$

Le système final d'équations d'estimation comprend la fonction de coût (3) et trois équations de parts du coût (4) pour le capital, la main-d'œuvre et les biens intermédiaires assujetties aux restrictions (6) sur les paramètres. Un terme d'erreur a été ajouté à chacune des équations en partie pour tenir compte des erreurs d'optimisation. L'équation de part du coût pour le stock de capital de R-D a été retranchée du système d'équations d'estimation. Afin de s'assurer que nos estimations des paramètres ne sont pas influencées par l'équation de part du coût retranchée, nous avons utilisé la méthode itérative de régression sans corrélation apparente.

Pour estimer la fonction de coût et les équations de parts, nous avons regroupé des données chronologiques en coupes transversales par industrie. Cette façon de procéder permet d'obtenir une plus forte variation, ce qui rend les estimations des paramètres plus fiables que celles que l'on obtiendrait à partir de données chronologiques pour une industrie. Lorsqu'on utilise des données chronologiques pour une industrie en particulier, les variables évoluent souvent simultanément, ce qui crée un sérieux problème de multicollinéarité. Afin de neutraliser les effets des différences interindustrielles au niveau du processus de production, nous avons incorporé des effets fixes sectoriels aux équations de parts et à l'équation de coût. En d'autres termes, nous avons permis aux paramètres  $\mathbf{a}_o$  et  $\mathbf{a}_i$  ( $i = K, L, M, R$ ) de varier d'une industrie à l'autre.

Les élasticités-prix croisées et les élasticités-prix propres des demandes de facteurs,  $\mathbf{e}_{ij}$ , peuvent être calculées directement à partir de la fonction de coût translog (3) :

$$(7) \quad \begin{aligned} \mathbf{e}_{ii} &= \mathbf{g}_{ii} / s_i + s_i - 1 \\ \mathbf{e}_{ij} &= \mathbf{g}_{ij} / s_i + s_j, \text{ car } i \neq j, i, j = K, L, M, R. \end{aligned}$$

La fonction de coût (3) nous permet de tester des restrictions supplémentaires concernant la technologie de production sous-jacente : la neutralité du progrès technique pur et les élasticités partielles unitaires de substitution entre tous les intrants (pour une analyse plus poussée, voir Nadiri et Schankerman, 1981).

Le progrès technique peut être considéré comme neutre par rapport au  $i^{\text{e}}$  facteur (générateur d'économie par rapport au  $i^{\text{e}}$  facteur, ou générateur de coût par rapport au  $i^{\text{e}}$  facteur) si la part du coût du  $i^{\text{e}}$  facteur demeure inchangée (diminue ou augmente) à la suite du progrès technique; nous pouvons représenter ces conditions à l'aide de l'expression suivante :  $\mathbf{g}_{it} = 0$  ( $\mathbf{g}_{it} < 0$  ou  $\mathbf{g}_{it} > 0$ ). La neutralité du progrès technique peut être vérifiée en imposant les restrictions suivantes :

$$(8) \quad \mathbf{g}_{it} = 0, i = K, L, M, R.$$

La fonction de coût affiche des élasticités partielles unitaires de substitution entre tous les intrants si :

$$(9) \quad \mathbf{g}_{ij} = 0, i \neq j \text{ et } i, j = K, L, M, R.$$

En utilisant la fonction de coût (3), nous pouvons calculer les effets de l'IED et des retombées de la R-D intérieure et de la R-D internationale sur le coût total. On peut les mesurer à l'aide de l'élasticité par rapport au coût, calculée en prenant la dérivée première de la fonction de coût (3) :

$$(10) \quad \mathbf{h}_{ck} = \frac{\partial \ln C}{\partial \ln Z_k} = \mathbf{b}_k + \sum_i \mathbf{q}_{ik} \ln w_i + \sum_l \mathbf{b}_{kl} \ln Z_l + \mathbf{b}_{kt} t, k = FDI, DRD, FRD.$$

L'élasticité par rapport au coût telle que définie par l'expression (10) représente la variation en pourcentage du coût total attribuable à une hausse de 1 p. 100 du stock d'IED ou des retombées de la R-D intérieure ou de la R-D internationale.

Les effets de l'IED, des retombées de la R-D intérieure et de la R-D internationale sur la structure de production peuvent être mesurés par l'élasticité de la demande des facteurs :

$$(11) \quad \mathbf{h}_{ik} = \frac{\eta \ln x_i}{\eta \ln Z_k} = \mathbf{h}_{ck} + \frac{\mathbf{q}_{ik}}{s_i}, \quad i = K, L, M, R, k = FDI, DRD, FRD.$$

Une élasticité positive de la demande de l'intrant  $i$  par rapport à la variable  $k$  indique que la variable  $k$  privilégie l'utilisation de l'intrant  $i$ . Une élasticité négative indique que la variable  $k$  défavorise l'utilisation de l'intrant  $i$ <sup>6</sup>.

### III. DONNÉES ET TENDANCES

Les données nécessaires à notre analyse empirique comprennent les suivantes : volumes de production; volumes et prix du capital, de la main-d'œuvre, des biens intermédiaires et du capital de R-D; stock d'IED; retombées de la R-D intérieure; et retombées de la R-D internationale. Les données sur le stock d'IED sont disponibles pour 13 industries de la CTI-C à un chiffre (Classification type des industries pour compagnies et entreprises de 1980). Toutes les autres données sont agrégées conformément à cette répartition en 13 industries de la CTI-C à un chiffre<sup>7</sup>. La période couverte par notre analyse s'étend de 1973 à 1992.

Nous avons utilisé la production brute en dollars de 1986 pour mesurer le volume de la production. La quantité de main-d'œuvre est mesurée par le nombre total d'heures ouvrées. Les biens intermédiaires comprennent l'énergie, les matières premières et les services. Toutes ces données sont tirées de la base KLEMS de Statistique Canada, qui contient des données sectorielles sur la production totale (Y), le capital matériel (K), la main-d'œuvre (L), l'énergie (E), les matières premières (M) et les services (S).

Le stock de capital est mesuré par le stock net de capital matériel calculé selon la méthode de l'amortissement géométrique et cette série est tirée des données sur les flux et les stocks de capital fixe de Statistique Canada. Nous utilisons le stock net de capital en début d'année puisqu'on suppose que l'investissement deviendra productif pendant l'année suivante. Le calcul du stock de R-D se fonde sur la méthode de l'inventaire permanent. Les prix de location du capital matériel et du capital de R-D sont calculés à l'aide de la formule décrite dans l'appendice A.

Les données sur la valeur comptable du stock d'IED sont tirées des publications de Statistique Canada. Elles sont disponibles pour les 13 industries de la CTI-C à un chiffre à compter de 1983. Pour les années antérieures à 1983, les données sur la valeur comptable des entrées d'IED sont fondées sur la CTI de 1970. Elles ont été converties pour être compatibles avec la CTI-C de 1980 à l'aide de la matrice de conversion de Statistique Canada qui figure dans la publication n° 67-202. La valeur du stock d'IED fut calculée en divisant la valeur comptable du stock d'IED par le déflateur de l'investissement pour l'industrie concernée.

Les retombées de la R-D intérieure et internationale sont calculées à l'aide du stock de R-D incorporé aux produits achetés sur le marché local et à l'étranger. Essentiellement, nous mesurons les retombées de la R-D incorporée par opposition aux retombées de la R-D non incorporée<sup>8</sup>. Plus précisément, les retombées de la R-D intérieure pour l'industrie  $i$  sont données par l'équation suivante :

$$(16) \quad DRD_i = \sum_{j \neq i} X_{ji} \frac{x_R^j}{v^j},$$

où  $x_R^j$  est le stock de capital de l'industrie  $j$ ,  $v^j$  est la valeur ajoutée réelle de l'industrie  $j$ ,  $X_{ji}$  est la quantité des produits intermédiaires locaux que l'industrie  $i$  achète de l'industrie  $j$ . Les retombées de la R-D intérieure, définies dans l'équation (16), permettent de mesurer la R-D incorporée aux produits qu'une industrie achète auprès de toutes les autres industries. On les désigne communément comme étant les retombées interindustrielles de la R-D incorporée aux produits locaux.

Nous supposons que les retombées de la R-D internationale proviennent des autres pays du G7. Par analogie aux retombées de la R-D intérieure, les retombées de la R-D internationale pour l'industrie

canadienne  $i$  se mesurent à l'aide du stock de capital de R-D étrangère incorporé aux importations de l'industrie et sont données par l'équation suivante<sup>9</sup> :

$$(17) \quad FRDS_i = \sum_{j \neq i} \sum_k M_{ji} a_{jk} \frac{x_R^{jk}}{v^{jk}}.$$

Dans l'équation (17),  $M_{ji}$  représente les importations totales du produit  $j$  par l'industrie  $i$ .  $a_{jk}$  est la part des importations totales du produit  $j$  par le pays  $k$ .  $x_R^{jk}$  est le stock de capital de R-D de l'industrie  $j$  dans le pays  $k$ <sup>10</sup>.  $v^{jk}$  est la valeur ajoutée réelle de l'industrie  $j$  dans le pays  $k$ <sup>11</sup>.

Les retombées de la R-D internationale, que l'équation (17) permet de mesurer, représentent les retombées interindustrielles de la R-D incorporée aux produits provenant de l'étranger. Nous excluons les retombées de la R-D incorporée aux échanges intra-industriels de notre mesure des retombées de la R-D internationale pour deux raisons. Premièrement, les échanges intra-industriels sont surtout constitués des échanges intrasociétés des multinationales. Donc, les entrées d'IED devraient capter les retombées de la R-D internationale incorporée aux échanges intrasociétés ou intra-industriels. Deuxièmement, nous mesurons les retombées de la R-D intérieure en tenant compte de la R-D incorporée aux échanges interindustriels à l'échelle locale. Pour être cohérent avec notre mesure des retombées de la R-D intérieure, nous avons convenu de mesurer les retombées de la R-D internationale en tenant compte de la R-D incorporée aux importations interindustrielles.

Nous passons maintenant à l'examen des données de base de notre analyse de régression (tableaux 1 à 5). Les tableaux 1 et 2 contiennent les valeurs moyennes et les taux de croissance annuelle de certaines variables clés de l'analyse de régression, y compris : le coût total, la production brute, le stock de capital matériel, la main-d'œuvre, les biens intermédiaires, le stock de capital de R-D, le stock d'IED et les retombées de la R-D intérieure et internationale. Ces variables affichent une forte variation d'une industrie à l'autre. Comparativement aux autres industries, les industries de services ont enregistré en général des taux de croissance annuelle plus élevés pendant la période 1973-1992 en ce qui concerne la production brute, le stock de capital matériel, l'emploi, les biens intermédiaires et le stock de capital de R-D. Le stock d'IED s'est accru dans toutes les industries, sauf celle de l'énergie, avec des taux de croissance annuelle variant entre un creux de -0,26 p. 100 dans le secteur de l'énergie et un sommet de 6,44 p. 100 dans le secteur des finances et de l'assurance.

Les valeurs moyennes des parts du coût total représentées par le capital, la main-d'œuvre, les biens intermédiaires et le capital de R-D sont présentées au tableau 3. Les biens intermédiaires détiennent la part la plus élevée du coût total dans presque toutes les industries et celle-ci varie entre 31,8 p. 100 dans les autres industries de services et 73,5 p. 100 dans l'industrie du matériel de transport. Comme on pouvait s'y attendre, les industries de services affichent une structure de coût très différente de celle des autres industries. La part de la main-d'œuvre dans le coût total est relativement élevée pour les industries de services par rapport à celle des autres industries, tandis que la part des biens intermédiaires est relativement faible. Par ailleurs, la part du capital de R-D dans le coût total est plutôt faible dans l'ensemble des industries, tandis qu'elle est la plus élevée (6,6 p. 100) dans l'industrie des produits électriques et électroniques.

Étant donné l'accent que nous mettons dans cette étude sur les flux d'IED, les deux tableaux suivants (tableaux 4 et 5) donnent un aperçu détaillé de la répartition et de l'importance relative des entrées d'IED dans les industries canadiennes. Les entrées d'IED se concentrent surtout dans l'industrie de l'énergie et celle des finances et de l'assurance. Toutefois, le ratio de l'IED à la production brute est le plus élevé dans l'industrie des machines et biens d'équipement (64 p. 100), suivie de celle des produits chimiques (38 p. 100).

**Tableau 1**  
**Valeurs moyennes des principales variables par industrie, 1973–1992**  
**(en millions de dollars de 1986)**

<b>Industrie (CTI-C)</b>	<b>Coût total</b>	<b>Production brute</b>	<b>Stock de capital matériel</b>	<b>Main-d'oeuvre (en millions d'heures)</b>	<b>Biens intermédiaires</b>	<b>Stock de capital de R-D</b>	<b>Stock d'IED entrant</b>	<b>Retombées de la R-D internationale</b>	<b>Retombées de la R-D intérieure</b>
1. Aliments, boissons et tabac	53 720,18	63 785,13	22 287,21	1 580,82	41 573,13	613,23	5 464,88	2 268,27	1 037,13
2. Bois et papier	31 889,61	35 412,40	12 190,12	544,97	21 420,81	839,95	5001,23	1 179,45	951,33
3. Énergie	60 948,36	57 392,76	93 941,39	357,38	26 447,14	2 548,81	19 437,93	1 756,73	1 642,13
4. Produits chimiques	26 119,47	29 034,30	9 063,02	410,63	18 372,73	1 984,13	8 661,58	704,35	491,20
5. Minerais métalliques et produits en métal	37 048,73	41 312,91	15 716,94	592,16	25 150,15	1 534,49	6 303,79	2 024,77	1 015,04
6. Machines et biens d'équipement	6 420,91	8 376,00	653,66	152,22	4 862,67	612,58	3 165,71	1 052,56	418,18
7. Matériel de transport	32 285,45	40 006,29	4 094,95	382,97	29 811,97	2 610,26	8 442,66	1 844,92	1 169,17
8. Produits électriques et électroniques	12 382,30	13 606,57	1 419,91	252,63	8 066,65	5 163,37	4 196,13	342,47	194,62
9. Construction	64 656,71	77 239,98	6 072,58	1 425,14	46 139,44	126,97	4 718,93	2 588,23	3 368,07
10. Transports et communications	51 825,89	56 023,50	41 156,74	1 311,77	24 045,94	600,03	1 737,30	3 416,64	2 198,30
11. Finances et assurance	47 522,10	57 178,25	31 729,35	974,81	20 622,58	327,92	11 918,29	201,73	370,27
12. Autres industries <sup>1</sup>	51 916,39	57 369,73	29 614,83	2 259,60	18 591,88	1 311,69	2 740,29	5 143,60	812,80
13. Biens et services de consommation	73 109,86	87 780,37	12 781,29	3 894,68	30 727,19	289,34	4 447,53	845,43	660,88

1. Les autres industries englobent les services aux entreprises, l'éducation, la santé et les services sociaux, l'hébergement, la restauration et les loisirs, ainsi que le commerce de détail des aliments.

**Tableau 2**  
**Taux annuel de croissance des principales variables par industrie, 1973–1992**  
**(en pourcentage)**

<b>Industrie (CTI-C)</b>	<b>Coût total</b>	<b>Production brute</b>	<b>Stock de capital matériel</b>	<b>Main-d'oeuvre (en millions d'heures)</b>	<b>Biens intermédiaires</b>	<b>Stock de capital de R-D</b>	<b>Stock d'IED entrant</b>	<b>Retombées de la R-D internationale</b>	<b>Retombées de la R-D intérieure</b>
1. Aliments, boissons et tabac	6,85	1,57	-0,52	-0,45	1,74	3,30	4,73	2,95	4,45
2. Bois et papier	7,77	1,53	3,44	-0,94	1,90	1,15	1,27	2,72	4,57
3. Énergie	9,47	1,60	3,67	2,22	1,41	6,73	-0,26	1,10	3,59
4. Produits chimiques	8,23	2,63	3,40	0,09	2,33	3,75	3,31	3,84	6,74
5. Minerais métalliques et produits en métal	6,54	0,37	1,58	-1,47	0,73	2,45	1,05	1,22	3,69
6. Machines et biens d'équipement	7,02	0,25	3,70	0,05	0,70	3,87	4,40	-0,45	2,32
7. Matériel de transport	9,23	2,46	6,11	0,48	2,63	5,14	3,29	2,09	4,68
8. Produits électriques et électroniques	8,78	5,07	5,45	-0,48	5,27	6,41	5,92	6,53	8,00
9. Construction	7,46	1,57	3,60	0,44	1,39	3,86	3,42	1,49	3,68
10. Transports et communications	8,70	3,33	3,09	0,67	3,11	9,95	2,81	3,87	5,43
11. Finances et assurance	11,81	4,22	9,97	3,01	5,78	16,93	6,44	5,68	11,39
12. Autres industries <sup>1</sup>	10,99	4,27	3,62	4,31	4,95	16,93	1,87	5,36	7,44
13. Biens et services de consommation	8,83	2,72	6,49	1,73	2,60	16,93	2,37	3,71	7,15

1. Les autres industries englobent les services aux entreprises, l'éducation, la santé et les services sociaux, l'hébergement, la restauration et les loisirs, ainsi que le commerce de détail des aliments.

**Tableau 3**  
**Parts moyennes du coût total des intrants par industrie, 1973–1992**  
 (en pourcentage)

<b>Industrie (CTI-C)</b>	<b>Capital matériel</b>	<b>Main-d'œuvre</b>	<b>Biens intermédiaires</b>	<b>Capital de R-D</b>
1. Aliments, boissons et tabac	15,52	18,95	65,35	0,18
2. Bois et papier	14,03	26,55	59,00	0,42
3. Énergie	47,94	10,84	40,58	0,64
4. Produits chimiques	15,34	21,40	62,05	1,21
5. Minerais métalliques et produits en métal	15,78	24,38	59,17	0,68
6. Machines et biens d'équipement	5,06	32,31	61,20	1,43
7. Matériel de transport	5,81	19,39	73,48	1,32
8. Produits électriques et électroniques	6,16	29,42	57,80	6,62
9. Construction	4,20	35,89	59,88	0,03
10. Transports et communications	24,62	36,06	39,16	0,16
11. Finances et assurance	23,41	37,33	39,17	0,09
12. Autres industries <sup>1</sup>	19,51	48,39	31,77	0,33
13. Biens et services de consommation	8,80	54,84	36,30	0,05

1. Les autres industries englobent les services aux entreprises, l'éducation, la santé et les services sociaux, l'hébergement, la restauration et les loisirs, ainsi que le commerce de détail des aliments.

**Table 4**  
**Répartition de l'IED entrant par industrie, 1973 et 1992**  
 (en pourcentage)

Industrie (CTI-C)	1973	1992	Variation
1. Aliments, boissons et tabac	5,21	7,54	2,33
2. Bois et papier	7,98	5,98	-2,00
3. Énergie	27,99	15,69	-12,30
4. Produits chimiques	9,52	10,51	0,99
5. Minerais métalliques et produits en métal	9,87	7,10	-2,77
6. Machines et biens d'équipement	2,81	3,82	1,01
7. Matériel de transport	8,53	9,39	0,86
8. Produits électriques et électroniques	3,33	6,04	2,71
9. Construction	4,91	5,54	0,63
10. Transports et communications	2,52	2,53	0,01
11. Finances et assurance	9,40	18,82	9,42
12. Autres industries <sup>1</sup>	3,28	2,75	-0,53
13. Biens et services de consommation	4,63	4,28	-0,35

1. Les autres industries englobent les services aux entreprises, l'éducation, la santé et les services sociaux, l'hébergement, la restauration et les loisirs, ainsi que le commerce de détail des aliments.

**Tableau 5**  
**Importance de l'IED par industrie, 1973 et 1992**  
 (en pourcentage de la production brute)

<b>Industrie (CTI-C)</b>	<b>1973</b>	<b>1992</b>	<b>Variation</b>
1. Aliments, boissons et tabac	7,31	13,34	6,03
2. Bois et papier	19,50	18,56	-0,94
3. Énergie	41,91	29,43	-12,48
4. Produits chimiques	33,46	38,12	4,66
5. Minerais métalliques et produits en métal	18,18	20,68	2,50
6. Machines et biens d'équipement	29,04	63,90	34,86
7. Matériel de transport	20,35	23,83	3,48
8. Produits électriques et électroniques	28,45	33,42	4,96
9. Construction	5,89	8,36	2,48
10. Transports et communications	4,95	4,48	-0,47
11. Finances et assurance	19,66	30,02	10,35
12. Autres industries <sup>1</sup>	6,90	4,37	-2,53
13. Biens et services de consommation	5,25	4,92	-0,33

1. Les autres industries englobent les services aux entreprises, l'éducation, la santé et les services sociaux, l'hébergement, la restauration et les loisirs, ainsi que le commerce de détail des aliments.



## IV. RÉSULTATS EMPIRIQUES

Comme nous l'avons mentionné plus haut, le modèle d'estimation comprend l'équation de coût (3) et trois équations de parts du coût total (4) pour le capital, la main-d'œuvre et les biens intermédiaires. Aux fins du processus d'estimation, nous imposons aussi des restrictions aux paramètres (5)<sup>12</sup>. Nous avons utilisé un regroupement de données chronologiques en coupes transversales pour un ensemble de 13 industries sur la période 1973-1992 pour calculer nos régressions.

### Estimations des paramètres

Le tableau 6 renferme les estimations des paramètres du modèle et les valeurs asymptotiques du test  $t$ . Les valeurs élevées de  $R^2$  laissent penser que le modèle s'ajuste très bien aux données. Les variables auxiliaires représentant les secteurs industriels sont, de façon générale, statistiquement significatives.

Selon notre formulation empirique, le progrès technique pur exerce une influence sur les demandes de facteurs et le coût de production. Nos estimations indiquent que les coefficients du progrès technique non neutre pour le capital, la main-d'œuvre et les biens intermédiaires ( $\mathbf{g}_{Kt}, \mathbf{g}_{Lt}, \mathbf{g}_{Mt}$ ) ne sont pas statistiquement différents de zéro. Toutefois, le coefficient pour le capital de R-D, ( $\mathbf{g}_{Rt} = -(\mathbf{g}_{Kt} + \mathbf{g}_{Lt} + \mathbf{g}_{Mt})$ ), est positif et statistiquement significatif au seuil de 5 p. 100. Ces résultats supposent que le progrès technique pur est essentiellement neutre au sens hicksien par rapport au capital matériel, à la main-d'œuvre et aux biens intermédiaires, et qu'il stimule l'utilisation de capital de R-D dans les industries canadiennes. De plus, l'estimation du taux de progrès technique pur ( $-(\mathbf{a}_t + \mathbf{a}_{it})$ ) a une valeur négative<sup>13</sup>. L'hypothèse mixte d'élasticités partielles unitaires de substitution entre tous les intrants est rejetée d'emblée. Donc, la fonction de Cobb-Douglas ne représente pas d'une façon satisfaisante la technologie de production des industries canadiennes – une conclusion que l'on retrouve dans toutes les études existantes.

### Estimations des élasticités-prix des facteurs

Pour présenter une description sommaire de la structure de production, nous avons calculé les élasticités-prix propres et croisées de la demande de facteurs, en utilisant l'équation (7). À titre d'illustration, nous présentons les valeurs moyennes des élasticités-prix sur la période 1973-1992 pour l'industrie des produits électriques et électroniques (tableau 7). Les estimations des élasticités-prix propres de la demande (le long de la diagonale principale) ont le signe négatif attendu et elles sont significatives au seuil de 5 p. 100, sauf pour l'élasticité-prix propre du capital. Les estimations de l'élasticité-prix croisée indiquent que (i) le capital et la main-d'œuvre sont des substituts pour les biens intermédiaires, (ii) le capital et la main-d'œuvre sont de mauvais substituts et (iii) le capital de R-D est un complément du capital matériel mais un substitut de la main-d'œuvre et des biens intermédiaires.

Les estimations des élasticité-prix propres et croisées des demandes de facteurs pour toutes les autres industries sont semblables à celles du secteur des produits électriques et électroniques<sup>14</sup>. Une exception notable est le signe de l'élasticité-prix propre de la demande de capital de R-D. Celle-ci a une valeur positive pour les 12 autres industries. Ce résultat étonnant est peut-être attribuable au fait que le capital de R-D ne représente que moins de 2 p. 100 du coût total dans ces industries. On peut soutenir que le prix de location du capital de R-D n'est probablement pas un élément déterminant du choix des dépenses de R-D de l'entreprise lorsque la R-D représente une fraction aussi minime du coût total<sup>15</sup>.

**Tableau 6**  
**Estimations des paramètres (13 industries sur la période 1973–1992)**

Paramètres	Estimations	Test statistique $t$	Paramètres	Estimations	Test statistique $t$
$a_o$	10,6417	323,89	$a_{K8}$	-0,4380	-1,98
$a_K$	0,1464	19,44	$a_{K9}$	0,4703	1,41
$a_L$	0,2585	28,17	$a_{K10}$	-0,1208	-0,71
$a_M$	0,5991	66,87	$a_{K11}$	-0,1595	-0,94
$a_i$	0,0709	18,44	$a_{K12}$	0,3878	1,67
$g_{KK}$	0,0575	6,16	$a_{K13}$	0,5553	3,58
$g_{LL}$	0,0791	7,44	$a_{L2}$	-1,0990	-8,06
$g_{MM}$	0,0753	6,53	$a_{L3}$	-1,4533	-18,50
$g_{KL}$	-0,0281	-4,02	$a_{L4}$	-0,9490	-6,79
$g_{KM}$	-0,0212	-2,70	$a_{L5}$	-1,1024	-11,48
$g_{LM}$	-0,0474	-5,06	$a_{L6}$	-1,3407	-5,53
$q_{KFDI}$	0,0062	1,01	$a_{L7}$	-0,8108	-4,31
$q_{KDRD}$	0,0252	2,35	$a_{L8}$	-1,0035	-6,29
$q_{KFRD}$	-0,0231	-2,37	$a_{L9}$	-0,3908	-1,80
$q_{LFDI}$	-0,0116	-2,26	$a_{L10}$	-0,6170	-2,38
$q_{LDRD}$	-0,0373	-4,23	$a_{L11}$	-0,1894	-0,65
$q_{LFRD}$	-0,0111	-1,37	$a_{L12}$	0,8696	2,86
$q_{XFDI}$	0,0032	0,56	$a_{L13}$	-0,4484	-1,61
$q_{XDRD}$	0,0154	1,54	$a_{M2}$	0,2610	1,36
$q_{XFRD}$	0,0274	2,99	$a_{M3}$	0,6337	7,48
$g_{Ki}$	-0,0004	-0,72	$a_{M4}$	-0,0194	-0,09
$g_{Li}$	0,0006	1,33	$a_{M5}$	0,1779	1,09
$g_{Mi}$	-0,0005	-1,13	$a_{M6}$	0,4055	1,58
$b_{DRD}$	0,1178	1,67	$a_{M7}$	-0,1216	-0,47
$b_{FRD}$	-0,1693	-3,16	$a_{M8}$	-0,2484	-0,98
$b_{FDI}$	-0,2068	-4,98	$a_{M9}$	-0,7406	-1,99
$b_{FDIFDI}$	-0,2082	-5,11	$a_{M10}$	-0,0018	-0,01
$b_{DRDDR}$	0,1354	1,66	$a_{M11}$	-0,2134	-0,74
$b_{FRDFRD}$	-0,1123	-2,21	$a_{M12}$	-1,5732	-4,77
$b_{FDIDRD}$	0,0239	0,52	$a_{M13}$	-0,7551	-2,40
$b_{FDIFRD}$	-0,1159	-2,75	$a_{o2}$	-0,1119	-2,36
$b_{DRDFRD}$	0,0463	0,87	$a_{o3}$	0,5752	4,55
$a_{it}$	-0,0037	-8,17	$a_{o4}$	-0,1686	-2,56
$b_{FDIt}$	0,0091	3,91	$a_{o5}$	0,0479	1,30
$b_{DRDt}$	-0,0084	-2,26	$a_{o6}$	-0,2372	-2,88
$b_{FRDt}$	0,0002	0,06	$a_{o7}$	-0,1101	-1,52
$a_{K2}$	-0,0640	-0,41	$a_{o8}$	-0,2693	-2,27

Tableau 6 (suite)

Paramètres	Estimations	Test statistique <i>t</i>	Paramètres	Estimations	Test statistique <i>t</i>
$a_{k3}$	-0,4022	-1,38	$a_{o9}$	-0,5067	-3,74
$a_{k4}$	0,0336	0,13	$a_{o10}$	-0,3370	-3,91
$a_{k5}$	-0,1229	-0,70	$a_{o11}$	-0,4546	-3,43
$a_{k6}$	-0,4323	-2,76	$a_{o12}$	0,3065	2,23
$a_{k7}$	0,2934	2,05	$a_{o13}$	-0,5695	-7,01
<b>Équation</b>		<b>R<sup>2</sup></b>	<b>Écart type</b>		
Coût total		0,946	0,088		
Part du capital		0,975	0,018		
Part de la main-d'œuvre		0,984	0,015		
Part des biens intermédiaires		0,983	0,017		
Log. du rapport de vraisemblance		3 011			

**Tableau 7**  
**Élasticités-prix propres et croisées de la demande de facteurs**  
**dans l'industrie des produits électriques et électroniques**  
**(valeurs moyennes pour la période 1973–1992)<sup>1</sup>**

	Capital	Main-d'œuvre	Biens intermédiaires	Capital de R-D
Capital	-0,0052 (-0,03)	-0,1616 (-1,42)	0,2339 (1,83)	-0,0671 (-1,69)
Main-d'œuvre	-0,0338 (-1,42)	-0,4369 (-12,09)	0,4170 (13,10)	0,0537 (7,03)
Biens intermédiaires	0,0249 (1,83)	0,2122 (13,10)	-0,2918 (-14,62)	0,0546 (13,90)
Capital de R-D	-0,0624 (-1,69)	0,2384 (7,03)	0,4764 (13,90)	-0,6524 (-20,04)

1. Les chiffres entre parenthèses sont les valeurs du test statistique *t*.

### Effets des entrées d'IED

Dans le tableau 8, nous présentons les valeurs estimatives moyennes des élasticités de l'IED par rapport au coût et aux demandes de facteurs sur la période 1973-1992. Ces élasticités permettent de mesurer l'impact de l'IED sur le coût et la structure de production dans les industries canadiennes.

Les valeurs estimatives des élasticités du capital, de la main-d'œuvre et des biens intermédiaires sont généralement négatives et statistiquement significatives. Ces résultats indiquent que les entrées d'IED ont pour effet de décourager l'utilisation du capital, de la main-d'œuvre et des biens intermédiaires dans presque toutes les industries canadiennes. En d'autres termes, les entrées d'IED contribuent à réduire la demande des industries pour le capital, la main-d'œuvre et les biens intermédiaires à un niveau donné de production. Toutefois, si nous tenons compte des effets (d'échelle) d'expansion de l'IED sur la production, l'utilisation globale du capital, de la main-d'œuvre et des biens intermédiaires peut fort bien augmenter.

La relation entre l'IED et le capital de R-D n'est pas significative pour la plupart des industries manufacturières. Toutefois, l'IED semble favoriser l'utilisation de la R-D dans la plupart des industries de services.

Pour l'ensemble des industries, nous observons que les entrées d'IED ont une influence négative et statistiquement significative sur le coût de production. Comme on pouvait s'y attendre, les valeurs estimatives des élasticités par rapport au coût affichent une forte variation entre les industries. Les gains les plus importants attribuables à l'IED se produisent dans l'industrie de l'énergie – toute hausse de 1 p.100 du stock d'IED a pour effet de réduire le coût total de production de 0,5 p. 100 à long terme. Par contre, les entrées d'IED ne semblent pas avoir d'effet significativement perceptible dans des industries comme celles des machines et des biens d'équipement, des produits électriques et électroniques, et du transport et des communications. Enfin, dans le secteur des finances et de l'assurance, qui a attiré une bonne partie des flux récents d'IED, une hausse de 1 p. 100 du stock d'IED aurait pour effet d'entraîner une baisse estimative du coût total de production de 0,16 p. 100.

**Tableau 8**  
**Élasticité de l'investissement étranger direct<sup>1</sup>**  
**(valeurs moyennes de la période 1973–1992)**

Industrie (CTI-C)	Coût total	Capital	Main-d'œuvre	Biens inter-médiaires	R-D
1. Aliments, boissons et tabac	-0,2553 (-5,59)	-0,2154 (-2,88)	-0,3165 (-6,46)	-0,2504 (-5,80)	0,9635 (1,55)
2. Bois et papier	-0,1780 (-4,42)	-0,1338 (-1,80)	-0,2216 (-5,15)	-0,1725 (-4,68)	0,3370 (1,31)
3. Énergie	-0,5019 (-6,67)	-0,4889 (-6,14)	-0,6087 (-6,93)	-0,4939 (-6,75)	-0,1661 (-0,93)
4. Produits chimiques	-0,2463 (-4,86)	-0,2059 (-2,65)	-0,3004 (-5,55)	-0,2411 (-5,01)	-0,0688 (-0,74)
5. Minerais métalliques et produits en métal	-0,2891 (-6,32)	-0,2498 (-3,42)	-0,3366 (-6,87)	-0,2836 (-6,63)	0,0268 (0,17)
6. Machines et biens d'équipement	-0,0821 (-1,53)	0,0403 (0,26)	-0,1180 (-2,16)	-0,0768 (-1,51)	0,0684 (0,82)
7. Matériel de transport	-0,3312 (-6,64)	-0,2245 (-1,64)	-0,3910 (-7,14)	-0,3268 (-6,91)	-0,1683 (-1,95)
8. Produits électriques et électroniques	-0,0115 (-0,18)	0,0892 (0,65)	-0,0509 (-0,78)	-0,0059 (-0,09)	0,0209 (0,33)
9. Construction	-0,2261 (-4,10)	-0,0785 (-0,44)	-0,2584 (-4,63)	-0,2207 (-4,21)	6,5739 (1,87)
10. Transports et communications	-0,0578 (-1,08)	-0,0326 (-0,48)	-0,0900 (-1,65)	-0,0496 (-0,98)	1,2569 (1,87)
11. Finances et assurance	-0,1616 (-2,44)	-0,1352 (-1,71)	-0,1927 (-2,87)	-0,1534 (-2,40)	2,1968 (1,81)
12. Autres industries <sup>2</sup>	-0,2262 (-3,07)	-0,1944 (-2,20)	-0,2501 (-3,38)	-0,2160 (-3,01)	0,4176 (1,27)
13. Biens et services de consommation	-0,1208 (-2,76)	-0,0503 (-0,49)	-0,1419 (-3,28)	-0,1118 (-2,82)	3,8953 (1,88)

1. Les chiffres entre parenthèses sont les valeurs du test statistique *t*.

2. Les autres industries englobent les services aux entreprises, l'éducation, la santé et les services sociaux, l'hébergement, la restauration et les loisirs, ainsi que le commerce de détail des aliments.

**Tableau 9**  
**Contribution de l'IED à la croissance de la PTF, 1973–1992**  
**(taux de croissance annualisés)**

Industrie (CIT-C)	Croissance de la PTF	Contribution de l'IED <sup>1</sup>	Élasticité de l'IED par rapport au coût	Croissance de l'IED
1. Aliments, boissons et tabac	0,59	1,21	-0,2553	4,73
2. Bois et papier	0,17	0,23	-0,1780	1,27
3. Énergie	-1,01	-0,13	-0,5019	-0,26
4. Produits chimiques	0,59	0,82	-0,2463	3,31
5. Minerais métalliques et produits en métal	0,03	0,30	-0,2891	1,05
6. Machines et biens d'équipement	-0,43	0,36	-0,0821	4,40
7. Matériel de transport	0,01	1,09	-0,3312	3,29
8. Produits électriques et électroniques	1,41	0,07	-0,0115	5,92
9. Construction	0,42	0,77	-0,2261	3,42
10. Transports et communications	1,09	0,16	-0,0578	2,81
11. Finances et assurance	-1,52	1,04	-0,1616	6,44
12. Autres industries <sup>2</sup>	-0,15	0,42	-0,2262	1,87
13. Biens et services de consommation	0,24	0,29	-0,1208	2,37
Moyenne	0,11	0,51	---	---

1. La contribution de l'IED à la croissance de la PTF = (– élasticité de l'IED par rapport au coût) x (croissance de l'IED).

2. Les autres industries englobent les services aux entreprises, l'éducation, la santé et les services sociaux, l'hébergement, la restauration et les loisirs, ainsi que le commerce de détail des aliments.

Nous déterminons ensuite l'apport des entrées d'IED à la croissance de la PTF dans les industries canadiennes. Cette contribution est calculée en multipliant les estimations de l'élasticité-coût par la variation du stock d'IED. Les résultats sont présentés au tableau 9.

Les résultats indiquent que les flux d'IED ont contribué à faire augmenter la PTF dans les industries canadiennes de 0,5 p. 100 par année, en moyenne, entre 1973 et 1992. Dans le secteur manufacturier, l'effet le plus prononcé de l'IED sur la croissance de la PTF a été observé dans l'industrie des aliments, des boissons et du tabac (1,2 p. 100 par année), celle des produits chimiques (0,8 p. 100) et celle du matériel de transport (1,1 p. 100). L'IED a aussi contribué significativement à l'augmentation de

la PTF dans l'industrie des services financiers et de l'assurance (1 p. 100 par année). En dépit de l'apport important des entrées d'IED à la croissance de la PTF, celle-ci n'a augmenté que d'un maigre 0,11 p. 100 par année dans les industries canadiennes entre 1973 et 1992. Les facteurs qui expliquent cette faible progression de la production demeurent une énigme<sup>16</sup>.

### Effets des retombées de la R-D intérieure

Dans le modèle empirique retenu, nous avons aussi tenu compte des retombées de la R-D (intérieure et internationale) dans les industries canadiennes. Dans la présente section, nous analysons les effets des retombées de la R-D intérieure sur le coût total de production et la demande de facteurs de production. Les résultats sont présentés au tableau 10.

**Tableau 10**  
**Élasticité de la R-D intérieure<sup>1</sup>**  
**(valeurs moyennes de la période 1973–1992)**

Industrie (CIT-C)	Coût total	Capital	Main-d'œuvre	Biens intermédiaires	R-D
1. Aliments, boissons et tabac	0,2007 (2,58)	0,3628 (2,81)	0,0038 (0,05)	0,2243 (3,05)	-1,6218 (-1,47)
2. Bois et papier	0,1230 (1,71)	0,3023 (2,32)	-0,0176 (-0,23)	0,1491 (2,25)	-0,6471 (-1,42)
3. Énergie	0,2430 (2,30)	0,2955 (2,56)	-0,1013 (-0,78)	0,2808 (2,78)	-0,2591 (-0,85)
4. Produits chimiques	0,0264 (0,36)	0,1904 (1,51)	-0,1479 (-1,83)	0,0512 (0,75)	-0,2390 (-1,52)
5. Minerais métalliques et produits en métal	0,1652 (2,16)	0,3247 (2,59)	0,0121 (0,15)	0,1912 (2,69)	-0,3071 (-1,11)
6. Machines et biens d'équipement	0,0107 (0,13)	0,5076 (1,94)	-0,1048 (-1,25)	0,0358 (0,47)	-0,2144 (-1,54)
7. Matériel de transport	0,1870 (2,30)	0,6201 (2,61)	-0,0054 (-0,06)	0,2079 (2,71)	-0,0566 (-0,38)
8. Produits électriques et électroniques	-0,1542 (-1,58)	0,2542 (1,10)	-0,2810 (-2,81)	-0,1276 (-1,37)	-0,2026 (-2,13)
9. Construction	0,3346 (2,72)	0,9337 (2,91)	0,2306 (1,86)	0,3602 (3,02)	-9,8339 (-1,58)
10. Transports et communications	0,2573 (2,43)	0,3595 (2,80)	0,1538 (1,44)	0,2966 (2,93)	-1,7086 (-1,44)
11. Finances et assurance	-0,0946 (-1,14)	0,0128 (0,12)	-0,1946 (-2,30)	-0,0554 (-0,72)	-3,6213 (-1,69)
12. Autres industries <sup>2</sup>	0,1584 (1,51)	0,2874 (2,14)	0,0813 (0,77)	0,2068 (2,06)	-0,8042 (-1,39)
13. Biens et services de consommation	0,0734 (1,04)	0,3592 (2,06)	0,0054 (0,08)	0,1158 (1,85)	-5,9321 (-1,62)

1. Les chiffres entre parenthèses sont les valeurs du test statistique *t*.

2. Les autres industries englobent les services aux entreprises, l'éducation, la santé et les services sociaux, l'hébergement, la restauration et les loisirs, ainsi que le commerce de détail des aliments.

Les chiffres du tableau 10 indiquent que les valeurs estimatives de l'élasticité des retombées de la R-D intérieure sont positives mais non statistiquement significatives au seuil de 5 p. 100 dans sept des 13 industries. Ces résultats semblent contraires aux attentes, mais d'autres chercheurs ont obtenu des chiffres semblables pour les industries canadiennes. Par exemple, Bernstein (1994) a conclu que les retombées de la R-D intérieure avaient haussé le coût de production dans plusieurs industries comme celles des produits chimiques, des métaux ouvrés, du matériel non électrique et des produits des minéraux non métalliques<sup>17</sup>.

### Effets des retombées de la R-D internationale

Les effets des retombées de la R-D internationale sur le coût de production et la demande de facteurs dans les industries canadiennes sont présentés au tableau 11. Les retombées de la R-D internationale ont pour effet d'abaisser le coût de production et, donc, de faire augmenter la PTF dans toutes les industries

**Tableau 11**  
**Élasticité des retombées de la R-D internationale<sup>1</sup>**  
**(valeurs moyennes de la période 1973–1992)**

Industrie (CIT-C)	Coût total	Capital	Main-d'oeuvre	Biens inter-médiaires	R&D
1. Aliments, boissons et tabac	-0,2102 (-3,50)	-0,3588 (-3,21)	-0,2686 (-4,05)	-0,1682 (-3,06)	3,6016 (3,64)
2. Bois et papier	-0,1416 (-2,70)	-0,3060 (-2,73)	-0,1833 (-3,17)	-0,0951 (-2,09)	1,4690 (3,61)
3. Énergie	-0,3180 (-3,99)	-0,3662 (-4,05)	-0,4202 (-3,99)	-0,2505 (-3,36)	0,7320 (2,73)
4. Produits chimiques	-0,1813 (-3,05)	-0,3317 (-2,99)	-0,2330 (-3,52)	-0,1371 (-2,56)	0,3739 (2,71)
5. Minerais métalliques et produits en métal	-0,2273 (-3,86)	-0,3735 (-3,45)	-0,2727 (-4,20)	-0,1809 (-3,43)	0,7606 (3,09)
6. Machines et biens d'équipement	-0,1188 (-1,84)	-0,5744 (-2,43)	-0,1530 (-2,28)	-0,0739 (-1,26)	0,3520 (2,94)
7. Matériel de transport	-0,2513 (-4,04)	-0,6484 (-3,05)	-0,3084 (-4,33)	-0,2140 (-3,77)	0,2582 (2,02)
8. Produits électriques et électroniques	-0,0507 (-0,65)	-0,4252 (-2,05)	-0,0883 (-1,10)	-0,0033 (-0,04)	0,0506 (0,67)
9. Construction	-0,1706 (-2,33)	-0,7200 (-2,59)	-0,2014 (-2,70)	-0,1248 (-1,83)	21,0966 (3,77)
10. Transports et communications	-0,0938 (-1,35)	-0,1875 (-1,95)	-0,1245 (-1,73)	-0,0237 (-0,37)	4,0179 (3,77)
11. Finances et assurance	-0,0832 (-1,14)	-0,1818 (-1,82)	-0,1129 (-1,52)	-0,0132 (-0,20)	7,2927 (3,78)
12. Autres industries <sup>2</sup>	-0,2394 (-2,78)	-0,3577 (-3,09)	-0,2623 (-3,02)	-0,1531 (-1,88)	1,7740 (3,42)
13. Biens et services de consommation	-0,1153 (-2,02)	-0,3773 (-2,41)	-0,1354 (-2,41)	-0,0397 (-0,82)	12,4452 (3,77)

1. Les chiffres entre parenthèses sont les valeurs du test statistique *t*.

2. Les autres industries englobent les services aux entreprises, l'éducation, la santé et les services sociaux, l'hébergement, la restauration et les loisirs, ainsi que le commerce de détail des aliments.

canadiennes. Ces résultats vont dans le sens de conclusions antérieures selon lesquelles les retombées de la R-D internationale ont un effet positif et significatif sur la croissance de la productivité dans de petites économies ouvertes comme celle du Canada (Bernstein, 1994; Coe et Helpman, 1995; et Gera, Gu et Lee, 1998). Les gains les plus élevés résultant des retombées de la R-D internationale se produisent dans le secteur de l'énergie, où une hausse de 1 p. 100 des retombées de la R-D internationale entraîne une réduction du coût total de production de 0,3 p. 100.

Les estimations de l'élasticité indiquent que les retombées de la R-D internationale jouent à l'encontre de l'utilisation du capital matériel, de la main-d'œuvre et des biens intermédiaires dans les industries canadiennes. Toutefois, il est intéressant de souligner que les retombées de la R-D internationale favorisent l'utilisation du capital de R-D intérieure dans les industries canadiennes<sup>18</sup>. Ce résultat permet de croire que les transferts internationaux de technologie contribuent à faire augmenter la R-D intérieure dans les industries canadiennes. À notre avis, cette conclusion indique que les industries locales doivent investir dans la R-D pour tirer avantage de la R-D en provenance de sources étrangères.

## V. SOMMAIRE ET CONCLUSIONS

Dans cette étude, nous avons examiné les effets de l'IED sur le coût de production et la productivité totale des facteurs dans les industries canadiennes. De plus, nous avons analysé l'impact de l'IED sur la structure de la production, c'est-à-dire les effets sur la demande de facteurs comme le capital, la main-d'œuvre, les biens intermédiaires et le capital de R-D.

Voici nos principales conclusions. Premièrement, les entrées d'IED contribuent à abaisser le coût de production et, donc, à augmenter la productivité dans la plupart des industries canadiennes. Deuxièmement, l'afflux d'IED modifie la structure de la production à mesure que les industries adaptent leur demande de facteurs de production aux nouvelles conditions. Nos résultats indiquent que les entrées d'IED découragent l'utilisation de capital, de main-d'œuvre et de biens intermédiaires. Par contre, l'afflux d'IED encourage quelque peu l'utilisation de la R-D intérieure. Troisièmement, les retombées de la R-D internationale ont une incidence négative et significative sur les coûts de production dans les industries canadiennes. Nos résultats indiquent que les retombées de la R-D internationale par le biais des échanges commerciaux ont pour effet de décourager l'utilisation du capital matériel, de la main-d'œuvre et des biens intermédiaires, mais qu'elles encouragent l'emploi du capital de R-D intérieure dans les industries canadiennes. Le lien entre les retombées de la R-D intérieure et les retombées de la R-D internationale laissent penser que les entreprises locales doivent investir dans la R-D pour capter les avantages des retombées de la R-D provenant de l'étranger.

D'après nos résultats, il semblerait que l'IED est un important moyen de diffusion des idées et des innovations. Le stock d'IED augmente au Canada au cours de la dernière décennie, mais sa part de l'IED en Amérique du Nord et à l'échelle mondiale a été en baisse depuis la conclusion de l'Accord de libre-échange (ALE). Un défi crucial pour les responsables des politiques consiste à trouver des moyens d'attirer des flux plus élevés d'IED au Canada.



## APPENDICE A ÉLABORATION DES DONNÉES

### Prix de location du stock de capital

À l'instar de Mohnen et Dagenais (1997), nous avons mesuré le prix de location du stock de capital à l'aide de l'expression suivante :

$$(A.1) \quad w_k = \frac{p_I (\mathbf{g} + \mathbf{d}_I)(1 - itc_I)(1 - u_c z)}{(1 - u_c)},$$

où  $p_I$  est le déflateur de l'investissement.  $\mathbf{g}$  est le taux d'intérêt annuel préférentiel sur les prêts commerciaux de la Banque du Canada (CANSIM 2560, B14020). Le taux d'amortissement du capital,  $\mathbf{d}_I$ , est calculé de façon résiduelle à partir des données sur la formation brute de capital fixe et le stock net géométrique de capital :  $\mathbf{d}_I(t) = 1 - (K(t) - I(t))/K(t-1)$ , où  $K(t)$  et  $K(t-1)$  sont le stock net de capital de fin d'année pour les années  $t$  et  $t-1$ , tandis que  $I(t)$  est la formation brute de capital fixe pour l'année  $t$ . Le crédit d'impôt à l'investissement,  $itc_I$ , et le taux d'imposition du revenu des sociétés,  $u_c$ , sont tirés de diverses éditions de la publication n° 61-208 au Catalogue de Statistique Canada (*Statistique fiscale des sociétés*) et du *Guide du contribuable canadien*. La valeur actualisée de la déduction pour amortissement est calculée à l'aide de la formule  $z = \mathbf{a}/(\mathbf{a} + \mathbf{g})$ , dans laquelle on suppose que le taux d'amortissement géométrique,  $\mathbf{a}$ , est égal à 5 p. 100 pour les structures non résidentielles et 20 p. 100 pour les machines et les biens d'équipement.

### Stock de capital de R-D

Par définition, le stock de capital de R-D équivaut au stock en début d'année et il est calculé à partir des dépenses réelles en utilisant la formule de l'inventaire permanent :

$$(A.2) \quad x_R(t) = (1 - \mathbf{d}_R)x_R(t-1) + RD(t-1)$$

Dans cette formule, on suppose que le taux d'amortissement du capital,  $\mathbf{d}_R$ , est de 10 p. 100, soit un taux largement utilisé dans des études de ce genre (Mohnen et Dagenais, 1997);  $x_R$  est le stock de capital de R-D en début d'année et  $RD$  représente les dépenses réelles de R-D.

Le stock de capital de R-D de l'année de base est égal à :

$$(A.3) \quad x_R(0) = \frac{RD(0)}{g + \mathbf{d}_R}$$

où  $g$  est le taux de croissance moyen des dépenses réelles de R-D sur l'ensemble de la période.

Le prix de location du stock de capital de R-D est calculé à partir de la formule suivante :

$$(A.4) \quad w_R = \frac{p_R (\mathbf{g} + \mathbf{d}_R) [(1 - u_c)(1 - itc_R) - u_c d]}{1 - u_c},$$

où  $p_R$  est le déflateur de l'investissement en R-D, tandis que  $\mathbf{g}$  et  $u_c$  sont le taux d'intérêt et le taux d'imposition du revenu des sociétés. Le crédit d'impôt à l'investissement en R-D,  $itc_R$ , fut accordé pour la première fois en 1977 et les données pertinentes furent tirées de la publication de Statistique Canada n° 61-208 au Catalogue (*Statistique fiscale des sociétés*) et du *Guide du contribuable canadien*. Un crédit d'impôt supplémentaire sur l'investissement fut mis en place au début des années 80 (1983, 1984 et 1985). Le crédit d'impôt supplémentaire permettait aux entreprises de transmettre à leurs investisseurs un crédit d'impôt égal à 50 p. 100 des dépenses de R-D permises. Pour ces différentes années, la valeur actualisée des déductions d'investissement en R-D supplémentaire fut calculée à l'aide de la formule suivante :

$$(A.5) \quad d = iia_R \left[ 1 - \sum_{i=1}^3 \frac{1}{3(1+r)^i} \right],$$

dans laquelle  $iia_R$  est le taux de déduction de l'investissement supplémentaire, qui est égal à 50 p. 100 (Bernstein, 1996). Pour toutes les autres années,  $d = 0$ .

## APPENDICE B DÉCOMPOSITION DE LA PRODUCTIVITÉ TOTALE DES FACTEURS

On peut analyser les effets de l'IED et des retombées de la R-D intérieure et internationale sur la croissance de la productivité en utilisant l'estimation de la fonction de coût. L'indice Divisia de la croissance de la productivité totale des facteurs (PTF) se définit comme suit :

$$(B.1) \quad T\dot{F}P = \dot{Y} - \sum_i s_i \dot{x}_i ,$$

où le point (·) indique le taux de variation, tandis que  $s_i = w_i x_i / C$  représente la part du coût du  $i^e$  facteur de production.

La fonction de coût est définie comme étant :

$$(B.2) \quad C(w, Y; t, Z) = \sum_i w_i x_i .$$

En prenant le logarithme de l'équation (B.2) et en calculant ensuite la dérivée par rapport au temps  $t$ , nous obtenons :

$$(B.3) \quad \sum_i \frac{\mathcal{J} \ln C}{\mathcal{J} \ln w_i} \dot{w}_i + \frac{\mathcal{J} \ln C}{\mathcal{J} \ln Y} \dot{Y} + \frac{\mathcal{J} \ln C}{\mathcal{J} t} + \sum_k \frac{\mathcal{J} \ln C}{\mathcal{J} \ln Z_k} \dot{Z}_k = \sum_i s_i \dot{x}_i + \sum_i s_i \dot{w}_i .$$

En combinant (B.1) et (B.3) pour remplacer  $\sum_i s_i \dot{x}_i$ , nous obtenons l'équation de décomposition suivante :

$$(B.4) \quad T\dot{F}P = (1 - h_{cy}) \dot{Y} - \sum_k h_{ck} \dot{Z}_k - \frac{\mathcal{J} \ln C}{\mathcal{J} t} ,$$

où  $h_{cy} = (\mathcal{J} \ln C / \mathcal{J} \ln Y)$  représente l'élasticité de la production par rapport au coût, tandis que

$h_{ik} = (\mathcal{J} \ln C / \mathcal{J} \ln Z_k)$  est l'élasticité par rapport au coût de l'IED, des retombées de la R-D intérieure ou de la R-D internationale. D'après l'équation (B.4), la croissance de la PTF peut être décomposée en trois éléments : (i) un effet d'échelle donné par le premier terme, (ii) les apports de l'IED, des retombées de la R-D intérieure et de la R-D internationale, donnés par le deuxième terme, et (iii) l'apport du progrès technique pur. Étant donné l'hypothèse de rendements d'échelle constants, adoptée dans notre étude, l'élasticité de la production par rapport au coût,  $h_{cy}$ , est égale à 1 et l'effet d'échelle est égal à zéro.



## NOTES

- 1 Voir, par exemple, Blomström et Kokko, 1994; Barrell et Pain, 1997; Blomström et Lipsey, 1989; et Blomström, Fors et Lipsey, 1997.
- 2 Jusqu'à une époque récente, la majorité des études empiriques consacrées aux effets des entrées d'IED sur la performance de la productivité faisaient appel à une approche fondée sur l'utilisation d'une fonction de production de type Cobb-Douglas (voir, par exemple, Borensztein et coll., 1994). Cette approche permet sans doute de jeter un éclairage intéressant sur le lien technologique qui existe entre les entrées d'IED et la croissance de la productivité, mais elle ne se prête pas à l'examen de la question de la réaction comportementale des facteurs de production à l'IED.
- 3 La plupart des études empiriques disponibles se fondent sur le contrôle étranger (mesuré à l'aide de la proportion de l'emploi, des éléments d'actif ou de la production que les multinationales représentent) pour examiner l'effet des entrées d'IED sur la productivité (Globerman, 1979; et Caves, 1996). La contribution de Lucas (1993) représente une exception à cette tendance. Il a modélisé le capital des multinationales comme un intrant dans la fonction de production du pays d'accueil au même titre que le capital et la main-d'œuvre provenant du marché local. Dans notre étude, l'afflux d'IED est traité d'une façon très similaire à celle employée par Lucas.
- 4 Jorgenson et coll. (1987) n'ont trouvé aucune preuve de l'omniprésence d'économies d'échelle au niveau des grands secteurs industriels aux États-Unis.
- 5 Nous ne soumettons pas la fonction de coût à une restriction de concavité par rapport aux prix des facteurs dans notre estimation en raison des difficultés bien connues que soulève l'imposition d'une telle restriction à une fonction de coût translog (Diewert et Wales, 1987).
- 6 La première notion est généralement considérée comme une relation de complémentarité tandis que la seconde est considérée comme une relation de substitution.
- 7 Toutes les agrégations sont fondées sur une formule de Tornqvist, qui correspond précisément à une fonction de production translog.
- 8 Pour plus de précisions sur les sources de données et une analyse des retombées de la R-D incorporée et non incorporée, voir Gera, Gu et Lee (1998).
- 9 Bien sûr, la variable des retombées de la R-D internationale pourrait être utilisée comme une mesure approximative du « degré d'ouverture sur le commerce international » et, partant, comme un indicateur indirect de la concurrence étrangère.
- 10 Le stock de capital de R-D est calculé à partir des dépenses réelles de R-D fondées sur le modèle de l'inventaire permanent avec un taux d'amortissement de 10 p. 100. Les dépenses réelles de R-D sont calculées en divisant les dépenses nominales de R-D par les déflateurs du PIB national.
- 11 Les tableaux d'entrées-sorties canadiens de l'OCDE ont été utilisés pour calculer les retombées de la R-D intérieure et internationale. Ces tableaux ne sont disponibles que pour les années 1971, 1976, 1981, 1986 et 1990. Nous avons observé un changement invraisemblable entre les tableaux d'entrées-sorties des années 1971 et 1976 et ceux des années 1981, 1986 et 1990. En

- conséquence, nous avons calculé la moyenne des structures d'entrées-sorties pour les années 1981, 1986 et 1990 afin de mesurer les retombées de la R-D intérieure et internationale.
- 12 On peut obtenir l'équation de la part du capital de R-D de façon résiduelle en utilisant les restrictions (5) selon lesquelles la part du coût de chacun des intrants doit être égale à 1.
  - 13 Ce résultat est conforme à certains résultats antérieurs pour les industries canadiennes. Voir, par exemple, Gera, Gu et Lee (1998).
  - 14 Les estimations peuvent être obtenues des auteurs, sur demande.
  - 15 Les auteurs d'autres études sont parvenus à des résultats semblables. Par exemple, Mohnen et Dagenais (1997) ont observé une réaction lente des dépenses industrielles de R-D aux stimulants fiscaux à la R-D dans les industries canadiennes.
  - 16 Plusieurs sont d'avis que le ralentissement de la productivité observé à compter de la fin de 1973 s'expliquerait surtout par des problèmes liés à des erreurs de mesure de la production, notamment dans le secteur des services.
  - 17 Il se peut fort bien que les retombées de la R-D internationale captent les effets des retombées de la R-D intérieure, étant donné le degré élevé de propriété étrangère dans plusieurs industries canadiennes. Contrairement à nos conclusions, les résultats pour l'économie américaine indiquent que les retombées de la R-D intérieure font un apport positif à la croissance de la PTF (voir, par exemple, Bernstein, 1994; et Lichtenberg et coll., 1996).
  - 18 Bernstein (1994) et Mohnen (1992) ont conclu que les retombées de la R-D internationale ont pour effet de stimuler l'utilisation de capital matériel, tandis que Nadiri et Kim (1996) sont parvenus à la conclusion que les retombées de la R-D avaient l'effet contraire. Nos résultats sont compatibles avec ceux de Nadiri et Kim (1996). Mohnen (1992) et Nadiri et Kim (1996) ont aussi constaté que les retombées de la R-D décourageaient l'utilisation de la main-d'œuvre mais favorisaient l'emploi du capital de R-D d'origine locale – une conclusion semblable à la nôtre.

## BIBLIOGRAPHIE

- Balasubramanyam, V. N., M. Salisu et David Sapsford, « Foreign Direct Investment and Growth in EP and IS Countries », *The Economic Journal*, vol. 106, janvier 1996, p. 92-105.
- Barrell, Ray et Nigel Pain, « Foreign Direct Investment, Technological Change, and Economic Growth within Europe », *The Economic Journal*, vol. 107, novembre 1997, p. 1770-1786.
- Bernhardt, Irwin, « Sources of Productivity Differences Among Canadian Manufacturing Industries », *Review of Economics and Statistics*, vol. 63, 1981, p. 503-512.
- Bernstein, Jeffrey, « Débordements transfrontaliers de R-D entre les industries du Canada et des États-Unis », Industrie Canada, Document de travail n° 3, 1994.
- \_\_\_\_\_, « R-D et croissance de la productivité dans le secteur manufacturier et l'industrie du matériel de communications au Canada », Industrie Canada, Document de travail n° 10, 1996.
- Bertschek, Irene, « Product and Process Innovation as a Response to Increasing Imports and Foreign Direct Investment », *Journal of Industrial Economics*, vol. 43, n° 4, 1995, p. 341-357.
- Blomström, Magnus, « Avantages de l'investissement étranger pour le pays d'accueil », paru dans *Investissement étranger, technologie et croissance économique*, publié sous la direction de D. McFetridge, Documents de recherche d'Investissement Canada, University of Calgary Press, Calgary, 1991, p. 111-130.
- Blomström, Magnus, Gunnar Fors et Robert E. Lipsey, « Foreign Direct Investment and Employment: Home Country Experience in the United States and Sweden », *The Economic Journal*, vol. 107, novembre 1997, p. 1787-1797.
- Blomström, Magnus et Ari Kokko, « Les effets des investissements directs à l'étranger sur le pays d'origine : le cas de la Suède », paru dans *Les multinationales canadiennes*, publié sous la direction de Steven Globerman, Documents de recherche d'Industrie Canada, University of Calgary Press, Calgary, 1994.
- Blomström, Magnus et Richard E. Lipsey, « The Export Performance of U.S. and Swedish Multinationals », *Review of Income and Wealth*, vol. 35, 1989, p. 245-264.
- Blomström, Magnus et Edward Wolff, « Multinational Corporations and Productivity Convergence in Mexico », paru dans *Convergence of Productivity: Cross-national Studies and Historical Evidence*, publié sous la direction de W. Baumol, R. Nelson et E. Wolff, Oxford University Press, New York, 1994, p. 243-259.
- Borensztein, Eduardo, José De Gregorio et Jong-Wha Lee, « How Does Foreign Direct Investment Affect Economic Growth », Document de travail n° 110, Fonds monétaire international, 1994.
- Caves, Richard E., *Multinational Enterprise and Economic Analysis*, 2<sup>e</sup> édition, Cambridge University Press, Cambridge, 1996.
- Coe, David et Elhanan Helpman, « International R&D Spillovers », *European Economic Review*, vol. 107, 1995, p. 859-887.

- Diewert, W. Erwin et Terrence J. Wales, « Flexible Functional Forms and Global Curvature Conditions », *Econometrica*, vol. 55, n° 1, 1987, p. 43-68.
- Dunning, John, *Multinational Enterprises and the Global Economy*, Addison-Wesley Publishing Company, Workingham (Angleterre), 1993.
- Gera, Surendra, Wulong Gu et Frank C. Lee, « Information Technology and Productivity Growth: An Empirical Analysis for Canada and the United States », *Revue canadienne d'économique*, numéro spécial sur la productivité dans le secteur des services et le paradoxe de la productivité, 1998.
- Globerman, Steven, « Foreign Direct Investment and 'Spillover' Efficiency Benefits in Canadian Manufacturing Industries », *Revue canadienne d'économique*, vol. 12, n° 1, 1979, p. 42-56.
- Jorgenson, Dale W., Frank M. Gallop et Barbara M. Fraumeni, *Productivity and U.S. Economic Growth*, Harvard University Press, Cambridge (Mass.), 1987.
- Lichtenberg, Frank et Bruno van Pottelsberghe de la Potterie, « International R&D Spillovers: A Re-Examination », NBER Working Paper n° 5668, 1996.
- Lucas, Robert E. B., « On the Determinants of Foreign Direct Investment: Evidence from East and Southeast Asia », *World Development*, vol. 21, mars 1993, p. 391-406.
- Mansfield, Edwin et Anthony Romeo, « Technology Transfer to Overseas Subsidiaries by U.S.-Based Firms », *Quarterly Journal of Economics*, vol. 95, n° 4, 1980, p. 739-750.
- McFetridge, Donald G., « The Timing, Mode and Terms of Technology Transfer: Some Recent Findings », paru dans *Governments, Multinationals, and International Technology Transfer*, publié sous la direction de A. Safarian et G. Y. Bertin, St. Martin's Press, New York, 1987, p. 135-150.
- Mohnen, Pierre, « International R&D Spillovers in Selected OECD Countries », Document de travail n° 9208, Département d'économique, Université du Québec à Montréal, 1992.
- Mohnen, Pierre et Marcel Dagenais, « The Effectiveness of R&D Tax Incentives in Canada », Université de Montréal et CIRANO, manuscrit non publié, 1997.
- Nadiri, M. Ishaq et Seongjun Kim, « International R&D Spillovers, Trade and Productivity in Major OECD Countries », NBER Working Paper n° 5801, 1996.
- Nadiri, M. Ishaq et Mark A. Schankerman, « The Structure of Production, Technological Change, and the Rate of Growth of Total Factor Productivity in the U.S. Bell System », paru dans *Productivity Measurement in Regulated Industries*, publié sous la direction de Thomas G. Cowing et Rodney E. Stevenson, Academic Press, 1981, p. 219-247.
- Saunders, Ronald, « The Determinants of Productivity in Canadian Manufacturing Industries », *Journal of Industrial Economics*, vol. 24, n° 2, 1980, p. 167-183.
- Statistique Canada, *Statistique fiscale des sociétés*, n° 61-208 au Catalogue, divers numéros.
- \_\_\_\_\_, *Bilan des investissements internationaux du Canada, 1926-1996*, n° 67-202 au Catalogue.

## PUBLICATIONS DE RECHERCHE D'INDUSTRIE CANADA

### *COLLECTION DOCUMENTS DE TRAVAIL*

- N° 1 **L'intégration économique de l'Amérique du Nord : les tendances de l'investissement étranger direct et les 1 000 entreprises les plus grandes**, Industrie Canada, personnel de la Direction de l'analyse de la politique micro-économique, notamment John Knubley, Marc Legault et P. Someshwar Rao, 1994.
- N° 2 **Les multinationales canadiennes : analyse de leurs activités et résultats**, Industrie Canada, personnel de la Direction de l'analyse de la politique micro-économique, notamment P. Someshwar Rao, Marc Legault et Ashfaq Ahmad, 1994.
- N° 3 **Débordements transfrontaliers de R-D entre les industries du Canada et des États-Unis**, Jeffrey I. Bernstein, Université Carleton et National Bureau of Economic Research, dans le cadre d'un contrat avec Industrie Canada, 1994.
- N° 4 **L'impact économique des activités de fusion et d'acquisition sur les entreprises**, Gilles Mcdougall, Direction de l'analyse de la politique micro-économique, Industrie Canada, 1995.
- N° 5 **La transition de l'université au monde du travail : analyse du cheminement de diplômés récents**, Ross Finnie, École d'administration publique, Université Carleton et Statistique Canada, 1995.
- N° 6 **La mesure du coût d'observation lié aux dépenses fiscales : les stimulants à la recherche-développement**, Sally Gunz, Université de Waterloo, Alan Macnaughton, Université de Waterloo, et Karen Wensley, Ernst & Young, Toronto, dans le cadre d'un contrat avec Industrie Canada, 1996.
- N° 7 **Les structures de régie, la prise de décision et le rendement des entreprises en Amérique du Nord**, P. Someshwar Rao et Clifton R. Lee-Sing, Direction de l'analyse de la politique micro-économique, Industrie Canada, 1996.
- N° 8 **L'investissement étranger direct et l'intégration économique de la zone APEC**, Ashfaq Ahmad, P. Someshwar Rao et Colleen Barnes, Direction de l'analyse de la politique micro-économique, Industrie Canada, 1996.
- N° 9 **Les stratégies de mandat mondial des filiales canadiennes**, Julian Birkinshaw, Institute of International Business, Stockholm School of Economics, dans le cadre d'un contrat avec Industrie Canada, 1996.
- N° 10 **R-D et croissance de la productivité dans le secteur manufacturier et l'industrie du matériel de communications au Canada**, Jeffrey I. Bernstein, Université Carleton et National Bureau of Economic Research, dans le cadre d'un contrat avec Industrie Canada, 1996.
- N° 11 **Évolution à long terme de la convergence régionale au Canada**, Serge Coulombe, Département de sciences économiques, Université d'Ottawa, et Frank C. Lee, Industrie Canada, 1996.
- N° 12 **Les répercussions de la technologie et des importations sur l'emploi et les salaires au Canada**, Frank C. Lee, Industrie Canada, 1996.
- N° 13 **La formation d'alliances stratégiques dans les industries canadiennes : une analyse microéconomique**, Sunder Magun, Applied International Economics, 1996.
- N° 14 **Performance de l'emploi dans l'économie du savoir**, Surendra Gera, Industrie Canada, et Philippe Massé, Développement des ressources humaines Canada, 1997.

- N° 15 **L'économie du savoir et l'évolution de la production industrielle**, Surendra Gera, Industrie Canada, et Kurt Mang, ministère des Finances, 1997.
- N° 16 **Stratégies commerciales des PME et des grandes entreprises au Canada**, Gilles McDougall et David Swimmer, Direction de l'analyse de la politique micro-économique, Industrie Canada, 1997.
- N° 17 **Incidence sur l'économie mondiale des réformes en matière d'investissement étranger et de commerce mises en oeuvre en Chine**, Winnie Lam, Direction de l'analyse de la politique micro-économique, Industrie Canada, 1997.
- N° 18 **Les disparités régionales au Canada : diagnostic, tendances et leçons pour la politique économique**, Serge Coulombe, Département de sciences économiques, Université d'Ottawa, 1997.
- N° 19 **Retombées de la R-D entre industries et en provenance des États-Unis, production industrielle et croissance de la productivité au Canada**, Jeffrey I. Bernstein, Université Carleton et National Bureau of Economic Research, dans le cadre d'un contrat avec Industrie Canada, 1998.
- N° 20 **Technologie de l'information et croissance de la productivité du travail : analyse empirique de la situation au Canada et aux États-Unis**, Surendra Gera, Wulong Gu et Frank C. Lee, Direction de l'analyse de la politique micro-économique, Industrie Canada, 1998.
- N° 21 **Progrès technique incorporé au capital et ralentissement de la croissance de la productivité au Canada**, Surendra Gera, Wulong Gu et Frank C. Lee, Direction de l'analyse de la politique micro-économique, Industrie Canada, 1998.
- N° 22 **La structure de la fiscalité des sociétés et ses effets sur la production, les coûts et l'efficacité**, Jeffrey I. Bernstein, Université Carleton et National Bureau of Economic Research, dans le cadre d'un contrat avec Industrie Canada, 1998.
- N° 23 **La restructuration de l'industrie canadienne : analyse micro-économique**, Sunder Magun, Applied International Economics, dans le cadre d'un contrat avec Industrie Canada, 1998.
- N° 24 **Les politiques du gouvernement canadien à l'égard de l'investissement étranger direct au Canada**, Steven Globerman, Université Simon Fraser et Université Western Washington, et Daniel Shapiro, Université Simon Fraser, dans le cadre d'un contrat avec Industrie Canada, 1998.
- N° 25 **Une évaluation structuraliste des politiques technologiques – Pertinence du modèle schumpétérien**, Richard G. Lipsey et Kenneth Carlaw, Université Simon Fraser, avec la collaboration de Davit D. Akman, chercheur associé, dans le cadre d'un contrat avec Industrie Canada, 1998.
- N° 26 **Commerce intrasociété des entreprises transnationales étrangères au Canada**, Richard A. Cameron, Direction de l'analyse de la politique micro-économique, Industrie Canada, 1998.
- N° 27 **La hausse récente des demandes de brevets et la performance des principaux pays industrialisés sur le plan de l'innovation — Tendances et explications**, Mohammed Rafiquzzaman et Lori Whewell, Direction de l'analyse de la politique micro-économique, Industrie Canada, 1998.
- N° 28 **Technologie et demande de compétences : une analyse au niveau de l'industrie**, Surendra Gera et Wulong Gu, Industrie Canada, et Zhengxi Lin, Statistique Canada, 1999.
- N° 29 **L'écart de productivité entre les entreprises canadiennes et américaines**, Frank C. Lee et Jianmin Tang, Direction de l'analyse de la politique micro-économique, Industrie Canada, 1999.

- N° 30 **Investissement étranger direct et croissance de la productivité : l'expérience du Canada comme pays d'accueil**, Surendra Gera, Wulong Gu et Frank C. Lee, Direction de l'analyse de la politique micro-économique, Industrie Canada, 1999.

*COLLECTION DOCUMENTS DE DISCUSSION*

- N° 1 **Les multinationales comme agents du changement : définition d'une nouvelle politique canadienne en matière d'investissement étranger direct**, Lorraine Eden, Université Carleton, 1994.
- N° 2 **Le changement technologique et les institutions économiques internationales**, Sylvia Ostry, Centre for International Studies, Université de Toronto, dans le cadre d'un contrat avec Industrie Canada, 1995.
- N° 3 **La régie des sociétés au Canada et les choix sur le plan des politiques**, Ronald J. Daniels, Faculté de droit, Université de Toronto, et Randall Morck, Faculté d'administration des affaires, Université de l'Alberta, 1996.
- N° 4 **L'investissement étranger direct et les politiques d'encadrement du marché : réduire les frictions dans les politiques axées sur la concurrence et la propriété intellectuelle au sein de l'APEC**, Ronald Hirshhorn, 1996.
- N° 5 **La recherche d'Industrie Canada sur l'investissement étranger : enseignements et incidence sur les politiques**, Ronald Hirshhorn, 1997.
- N° 6 **Rivalité sur les marchés internationaux et nouveaux enjeux pour l'Organisation mondiale du commerce**, Edward M. Graham, Institute for International Economics, Washington (DC), dans le cadre d'un contrat avec Industrie Canada, 1998.

*COLLECTION DOCUMENTS HORS SÉRIE*

- N° 1 **Obstacles officiels et officieux à l'investissement dans les pays du G-7 : analyse par pays**, Industrie Canada, personnel de la Direction de l'analyse de la politique micro-économique, notamment Ashfaq Ahmad, Colleen Barnes, John Knuble, Rosemary D. MacDonald et Christopher Wilkie, 1994.
- Obstacles officiels et officieux à l'investissement dans les pays du G-7 : résumé et conclusions**, Industrie Canada, personnel de la Direction de l'analyse de la politique micro-économique, notamment Ashfaq Ahmad, Colleen Barnes et John Knuble, 1994.
- N° 2 **Les initiatives d'expansion commerciale dans les filiales de multinationales au Canada**, Julian Birkinshaw, Université Western Ontario, dans le cadre d'un contrat avec Industrie Canada, 1995.
- N° 3 **Le rôle des consortiums de R-D dans le développement de la technologie**, Vinod Kumar, Research Centre for Technology Management, Université Carleton, et Sunder Magun, Centre de droit et de politique commerciale, Université d'Ottawa et Université Carleton, dans le cadre d'un contrat avec Industrie Canada, 1995.
- N° 4 **Écart hommes/femmes dans les programmes universitaires**, Sid Gilbert, Université de Guelph, et Alan Pomfret, King's College, Université Western Ontario, 1995.
- N° 5 **La compétitivité : notions et mesures**, Donald G. McFetridge, Département d'économie, Université Carleton, 1995.

- N° 6 **Aspects institutionnels des stimulants fiscaux à la R-D : le crédit d'impôt à la RS&DE**, G. Bruce Doern, École d'administration publique, Université Carleton, 1995.
- N° 7 **La politique de concurrence en tant que dimension de la politique économique : une analyse comparative**, Robert D. Anderson et S. Dev Khosla, Direction de l'économique et des affaires internationales, Bureau de la politique de concurrence, Industrie Canada, 1995.
- N° 8 **Mécanismes et pratiques d'évaluation des répercussions sociales et culturelles des sciences et de la technologie**, Liora Salter, Osgoode Hall Law School, Université de Toronto, dans le cadre d'un contrat avec Industrie Canada, 1995.
- N° 9 **Sciences et technologie : perspectives sur les politiques publiques**, Donald G. McFetridge, Département d'économique, Université Carleton, dans le cadre d'un contrat avec Industrie Canada, 1995.
- N° 10 **Innovation endogène et croissance : conséquences du point de vue canadien**, Pierre Fortin, Université du Québec à Montréal et Institut canadien de recherches avancées, et Elhanan Helpman, Université de Tel-Aviv et Institut canadien de recherches avancées, dans le cadre d'un contrat avec Industrie Canada, 1995.
- N° 11 **Les rapports université-industrie en sciences et technologie**, Jérôme Doutriaux, Université d'Ottawa, et Margaret Barker, Meg Barker Consulting, dans le cadre d'un contrat avec Industrie Canada, 1995.
- N° 12 **Technologie et économie : examen de certaines relations critiques**, Michael Gibbons, Université de Sussex, dans le cadre d'un contrat avec Industrie Canada, 1995.
- N° 13 **Le perfectionnement des compétences des cadres au Canada**, Keith Newton, Industrie Canada, 1995.
- N° 14 **Le facteur humain dans le rendement des entreprises : stratégies de gestion axées sur la productivité et la compétitivité dans l'économie du savoir**, Keith Newton, Industrie Canada, 1996.
- N° 15 **Les charges sociales et l'emploi : un examen de la documentation**, Joni Baran, Industrie Canada, 1996.
- N° 16 **Le développement durable : concepts, mesures et déficiences des marchés et des politiques au niveau de l'économie ouverte, de l'industrie et de l'entreprise**, Philippe Crabbé, Institut de recherche sur l'environnement et l'économie, Université d'Ottawa, 1997.
- N° 17 **La mesure du développement durable : étude des pratiques en vigueur**, Peter Hardi et Stephan Barg, avec la collaboration de Tony Hodge et Laszlo Pinter, Institut international du développement durable, 1997.
- N° 18 **Réduction des obstacles réglementaires au commerce : leçons à tirer de l'expérience européenne pour le Canada**, Ramesh Chaitoo et Michael Hart, Centre de droit et de politique commerciale, Université Carleton, 1997.
- N° 19 **Analyse des mécanismes de règlement des différends commerciaux internationaux et conséquences pour l'Accord canadien sur le commerce intérieur**, E. Wayne Clendenning et Robert J. Clendenning, E. Wayne Clendenning & Associates Inc., dans le cadre d'un contrat avec Industrie Canada, 1997.
- N° 20 **Les entreprises autochtones : caractéristiques et stratégies de croissance**, David Caldwell et Pamela Hunt, Centre de conseils en gestion, dans le cadre d'un contrat avec Entreprise autochtone Canada, 1998.

**COLLECTION LE CANADA AU 21<sup>e</sup> SIÈCLE**

- N° 1 **Tendances mondiales : 1980-2015 et au delà**, J. Bradford De Long, Université de la Californie, Berkeley, dans le cadre d'un contrat avec Industrie Canada, 1998.
- N° 2 **Libéralisation étendue axée sur les aspects fondamentaux : un cadre pour la politique commerciale canadienne**, Randy Wigle, Université Wilfrid Laurier, dans le cadre d'un contrat avec Industrie Canada, 1998.
- N° 3 **L'intégration économique de l'Amérique du Nord : les 25 dernières années et les 25 prochaines années**, Gary C. Hufbauer et Jeffrey J. Schott, Institute for International Economics, Washington (DC), dans le cadre d'un contrat avec Industrie Canada, 1998.
- N° 4 **Les tendances démographiques au Canada, 1996-2006 : les répercussions sur les secteurs public et privé**, David K. Foot, Richard A. Loreto et Thomas W. McCormack, Madison Avenue Demographics Group, dans le cadre d'un contrat avec Industrie Canada, 1998.
- N° 5 **Investissement : les défis à relever au Canada**, Ronald P. M. Giammarino, Université de la Colombie-Britannique, dans le cadre d'un contrat avec Industrie Canada, 1998.
- N° 6 **Visualiser le 21e siècle – Investissements en infrastructure pour la croissance économique, le bien-être et le mieux-être des Canadiens**, Christian DeBresson, Université du Québec à Montréal, et Stéphanie Barker, Université de Montréal, dans le cadre d'un contrat avec Industrie Canada, 1998.
- N° 7 **Les conséquences du changement technologique pour les politiques de main-d'oeuvre**, Julian R. Betts, Université de la Californie à San Diego, dans le cadre d'un contrat avec Industrie Canada, 1998.
- N° 8 **L'économie et l'environnement : l'expérience récente du Canada et les perspectives d'avenir**, Brian R. Copeland, Université de la Colombie-Britannique, dans le cadre d'un contrat avec Industrie Canada, 1998.
- N° 9 **Réactions individuelles à l'évolution du marché du travail au Canada**, Paul Beaudry et David A. Green, Université de la Colombie-Britannique, dans le cadre d'un contrat avec Industrie Canada, 1998.
- N° 10 **La réaction des entreprises – L'innovation à l'ère de l'information**, Randall Morck, Université de l'Alberta, et Bernard Yeung, Université du Michigan, dans le cadre d'un contrat avec Industrie Canada, 1998.
- N° 11 **Institutions et croissance – Les politiques-cadres en tant qu'instrument de compétitivité**, Ronald J. Daniels, Université de Toronto, dans le cadre d'un contrat avec Industrie Canada, 1998.

**PUBLICATIONS CONJOINTES**

**Capital Budgeting in the Public Sector**, en collaboration avec l'Institut John Deutsch, sous la direction de Jack Mintz et Ross S. Preston, 1994.

**Infrastructure and Competitiveness**, en collaboration avec l'Institut John Deutsch, sous la direction de Jack Mintz et Ross S. Preston, 1994.

**Getting the Green Light: Environmental Regulation and Investment in Canada**, en collaboration avec l'Institut C. D. Howe, sous la direction de Jamie Benidickson, G. Bruce Doern et Nancy Olewiler, 1994.

Pour obtenir des exemplaires de l'un des documents publiés dans le cadre du Programme des publications de recherche, veuillez communiquer avec le :

Responsable des publications  
Analyse de la politique micro-économique  
Industrie Canada  
5<sup>e</sup> étage, tour ouest  
235, rue Queen  
Ottawa (Ontario) K1A 0H5

Tél. : (613) 952-5704  
Fax : (613) 991-1261  
Courriel : [mepa.apme@ic.gc.ca](mailto:mepa.apme@ic.gc.ca)