

---

## Sources de la croissance de la production dans certaines industries au Canada et aux États-Unis à l'ère de l'information

4

*Mun S. Ho, Someshwar Rao et Jianmin Tang*

---

### Résumé

DANS LE PRÉSENT DOCUMENT, nous comparons les sources de la croissance économique et de la productivité du travail dans l'industrie canadienne et américaine, en utilisant des données comparables, récemment élaborées, sur 34 industries couvrant la période 1981-2000. Nous nous intéressons aux technologies de l'information (TI) comme intrants et comme produits. Nos recherches montrent que la croissance de la production aux États-Unis et son accélération durant la seconde moitié des années 1990 tenaient, dans une large mesure, à l'accumulation de capital de TI et à l'utilisation accrue de travailleurs ayant une formation universitaire. Par contre, la croissance au Canada était attribuable principalement à l'accumulation de capital non lié aux TI et à l'utilisation accrue de travailleurs sans formation universitaire. La reprise économique aux États-Unis s'est relativement concentrée dans les industries productrices de TI, tandis qu'au Canada elle a été généralisée dans l'ensemble des industries. L'intensification du capital de TI a, dans une certaine mesure, contribué à l'augmentation de la productivité du travail au Canada durant la seconde moitié des années 1990, mais elle a été le moteur du regain de la croissance de la productivité du travail aux États-Unis et s'est répercutée sur l'ensemble des industries américaines. Enfin, dans les deux pays, le capital de TI a eu le plus d'effet sur les industries productrices de TI, suivies des industries utilisatrices de TI.

### Introduction

L'ACCÉLÉRATION DE LA CROISSANCE DE LA PRODUCTION au Canada et aux États-Unis durant la seconde moitié des années 1990 a suscité un vif intérêt et beaucoup de commentaires, notamment dans les grands médias. De nombreux auteurs ont signalé le rôle important joué dans cette reprise économique de la croissance rapide de l'investissement en technologies de l'information (TI). La croissance de l'investissement en TI est attribuable, dans une large mesure, à la baisse sans précédent des prix réels du matériel et des logiciels liés aux technologies

de l'information, qui s'explique par le rythme extraordinaire d'innovation et de croissance de la productivité dans les industries productrices de TI. Simultanément, l'investissement dans les technologies de pointe a renforcé la demande de travailleurs ayant la formation et les compétences essentielles à leur utilisation efficace. La proportion de travailleurs ayant un diplôme universitaire a augmenté sensiblement<sup>1</sup>. Même s'il n'y a pas unanimité d'opinion, un consensus se dégage des études récentes sur la croissance autour de l'idée que l'investissement accru dans les TI et le capital humain joue un rôle clé dans la croissance économique et l'augmentation de la productivité du travail dans les deux pays<sup>2</sup>.

Toutefois, l'incidence de ces deux facteurs n'est pas la même dans les deux pays ou dans toutes les industries. Stiroh (2002) montre que si l'investissement dans les TI a des répercussions sur plusieurs industries aux États-Unis, la mesure dans laquelle il a un effet sur la croissance de la productivité diffère d'une industrie à l'autre. Le niveau de scolarité diffère aussi d'une industrie à l'autre, comme le soulignent Jorgenson, Ho et Stiroh (2002). La situation évolue de façon similaire au Canada, mais nous constatons deux différences importantes entre les deux pays. En premier lieu, le Canada est moins touché que les États-Unis par l'essor des TI — les industries productrices de TI sont de petite taille et le ratio de l'investissement en TI au PIB, ou l'intensité de l'investissement en TI, est plus faible (Rao et Tang, 2001; Harchaoui, Tarkhani, Jackson et Armstrong, 2002). En second lieu, une proportion plus faible de la population active au Canada a fait des études universitaires, bien que l'écart entre les deux pays ait légèrement diminué durant la seconde moitié des années 1990 (Rao, Tang et Wang, 2002). Nous examinons ces différences dans la présente étude.

La reprise de la croissance de la production, de la productivité du travail et de la productivité totale des facteurs aux États-Unis depuis 1995 a été remarquable. Comme nous le montrons plus loin, la production du secteur des entreprises aux États-Unis a augmenté à un taux annuel de 4,5 p. 100 durant la seconde moitié des années 1990, contre 2,6 p. 100 durant la première moitié de la décennie. Selon de nombreux auteurs, les TI ont joué un rôle clé dans cette reprise. Le capital a contribué pour 1,2 point de pourcentage à ce taux de croissance de 4,5 p. 100, même s'il représente moins de 10 p. 100 de l'intrant capital (voir, par exemple, Jorgenson, Ho et Stiroh, 2002, et Oliner et Sichel, 2000). La production a crû à un rythme encore plus rapide au Canada, passant de 2,1 p. 100 par an à 5,0 p. 100. Au Canada, le capital de TI joue aussi un rôle de plus en plus important dans la croissance de la production.

Comparativement aux États-Unis, toutefois, l'amélioration de la croissance de la productivité du travail (production par heure) dans le secteur des entreprises au Canada a été relativement modeste malgré une plus forte accélération de la croissance de la production. Aux États-Unis, la croissance de la productivité du travail est passée de 1,0 p. 100 entre 1988 et 1995 à 2,3 p. 100 entre 1995 et 2000, tandis que la croissance de la productivité au Canada est passée de 1,6 p. 100 à 1,9 p. 100 durant la même période. En outre, les sources de la croissance de la productivité du travail étaient différentes dans les deux pays. Aux États-Unis, la contribution du capital de TI est passée de 0,5 à 1,0 point de pourcentage, tandis qu'au Canada elle est passée de seulement 0,3 à 0,5 point de pourcentage. Nous observons des différences semblables au niveau des industries.

Notre objectif est de scruter en détail l'effet de la révolution des TI sur la tendance récente de la performance économique et de la croissance de la productivité au Canada. À l'aide d'une méthodologie et de données comparables, nous contrastons les résultats du Canada et l'expérience américaine et examinons les facteurs pouvant expliquer les écarts entre les tendances des deux pays. Nous examinons notamment l'effet de l'industrie des TI et d'une plus grande scolarité sur la croissance de la production et de la productivité du travail de part et d'autre. En désagrégant le capital total en capital de TI et capital non lié aux TI et en répartissant l'intrant travail entre les travailleurs ayant une formation universitaire et ceux qui n'en ont pas, nous tentons de trouver les raisons qui expliquent les écarts de croissance économique et de productivité du travail entre les deux pays dans certaines industries. Nous examinons plus particulièrement deux questions. Premièrement, dans les diverses industries, ces écarts entre le Canada et les États-Unis sont-ils liés aux TI et au niveau de scolarité? Deuxièmement, l'écart de performance est-il généralisé ou concentré dans les industries productrices de TI et les industries à forte utilisation de TI?

À l'aide de données nouvellement élaborées portant sur la période 1981-2000, nous examinons et comparons les sources de la croissance économique et de la productivité dans les deux pays pour un ensemble de 34 industries regroupées spécialement de manière à mettre l'accent sur les TI et de permettre des comparaisons internationales. La concordance et les codes de classification des industries pour le Canada et les États-Unis sont énumérés au tableau 1. La plupart des secteurs sont ceux bien connus au niveau à deux chiffres mais certaines industries sont désagrégées encore davantage. Par exemple, nous séparons les ordinateurs des autres machines, le matériel électronique et de communication des autres matériels électriques, et les services aux entreprises (y compris les logiciels), les services de santé et les services d'enseignement des autres services<sup>3</sup>.

**Tableau 1****Liste des industries dans le secteur des entreprises au Canada et aux États-Unis**

<b>Industrie</b>		<b>Canada – Classification type des industries, CTI 1980</b>	<b>États-Unis – Classification type des industries, CTI 1987</b>
1 Agriculture	Agriculture, exploitation forestière et pêches	011-023, 031-033	01, 02, 07-09
2 Exploitation minière non énergétique	Exploitation minière non énergétique	061, 062, 081-082, 091-092	10,14
3 Extraction du charbon	Extraction du charbon	063	12
4 Pétrole brut	Pétrole brut et gaz naturel	071	13
5 Construction	Construction	401-449	15-17
6 Bois et meubles	Bois et meubles	041, 051, 251-259, 261-269	24-25
7 Produits non métalliques	Pierre, argile et verre	351-359	32
8 Première transformation des métaux	Première transformation des métaux	291-299	33
9 Fabrication de produits métalliques	Fabrication de produits métalliques	301-306, 309	34
10 Machines	Machines sauf ordinateurs	307, 308, 311-319	35 sauf 357
11 Ordinateurs	Ordinateurs et machines de bureau	336	357
12 Matériel électrique	Autre matériel électrique	331-334, 337-339	36 sauf (366-367)
13 Matériel électronique	Matériel électronique et de communication	335	366-367
14 Véhicules automobiles	Véhicules automobiles	323-325	371
15 Autre matériel de transport	Autre matériel de transport	321, 326-329	372-379
16 Fabrication diverse	Activités diverses de fabrication	391-399	38-39
17 Aliments et tabac	Aliments et tabac	100-114, 121-122	20-21
18 Textiles	Textiles, habillement, cuir	1711-1719, 181-199, 243-249	22-23, 31
19 Papier et produits connexes	Papier et produits connexes	271-279	26

**Tableau 1 (suite)**

**Liste des industries dans le secteur des entreprises au Canada et aux États-Unis**

Industrie		Canada – Classification type des industries, CTI 1980	États-Unis – Classification type des industries, CTI 1987	
20	Imprimerie	Imprimerie et édition	281-284	27
21	Produits chimiques	Produits chimiques	371-379	28
22	Raffinage du pétrole	Raffinage du pétrole	361-369	29
23	Caoutchouc et plastiques	Caoutchouc et plastiques	151-159, 161-169	30
24	Transport	Transport et entreposage	451-479, 484	40-47
25	Communications	Communications	481-483	48
26	Services d'électricité	Services d'électricité	491	491, %493
27	Services de gaz	Services de gaz	492	492, %493
28	Commerce de gros	Commerce de gros	501-599	50-51
29	Commerce de détail	Commerce de détail	601-692	52-59
30	Finances, assurances et immobilier	Finances, assurances et immobilier (location)	70-74, 7511-7512, 759, 76	60-67
31	Services aux entreprises	Services aux entreprises	771-779	73, 81
32	Services de santé	Services de santé et services sociaux, privés	862-869	801-809, 83
33	Services d'enseignement privés	Services d'enseignement privés	851-852, 854-859	82
34	Autres services	Autres services	493-499, 911-999	494-497, 70-72, 75-79, 84-87, 89

Étant donné que notre analyse est centrée sur les TI, nous avons réparti l'intrant capital entre le capital de TI (matériel informatique et de communication et logiciels) et le capital non lié aux TI (structures, autres machines et matériel, stocks et terrains). Bien que le capital de TI ne représente qu'une petite partie du stock de capital total (moins de 5 p. 100 aux États-Unis en 2001), il augmente rapidement. Nous avons réparti l'intrant travail en deux groupes : les travailleurs qui ont une formation universitaire et ceux qui n'en ont pas. Du côté de la production, pour mesurer l'effet des TI, à l'instar de van Ark, Inklaar et McGuckin (2003), nous avons agrégé les 34 industries en trois grands groupes : les industries productrices de TI, les industries à forte utilisation de TI et les industries non utilisatrices de TI. Ces chercheurs ont utilisé la part du capital de TI dans l'intrant capital total au niveau de l'industrie aux États-Unis, selon Stiroh (2002), pour déterminer si une industrie était à forte utilisation de TI. Les industries productrices de TI sont celles des ordinateurs, du matériel électronique et de communication, et des services de communication. Les deux premières sont des industries de fabrication de matériel de TI, tandis que la troisième est une industrie produisant des services de TI<sup>4</sup>. Les industries à forte utilisation de TI (appelées ci-dessous industries utilisatrices de TI) sont les suivantes : machines sauf les ordinateurs; matériel électrique; autre matériel de transport; imprimerie et édition; fabrication diverse; finances, assurances et immobilier; et services aux entreprises. Les 22 autres industries figurant au tableau 1 sont classées comme industries non utilisatrices de TI.

Le présent document représente l'aboutissement des recherches conjointes menées par Industrie Canada, Statistique Canada et Jorgenson Associates<sup>5</sup>. Dans une étude antérieure, Jorgenson et Lee (2001) ont quantifié les sources de la croissance de la production et de la productivité au Canada et aux États-Unis en élaborant des données comparables pour le Canada en utilisant la même méthodologie. Deux des études publiées dans cette monographie présentaient des comparaisons détaillées des tendances de la production, des intrants et de la productivité (Gu et Ho, 2000) ainsi que des niveaux de productivité (Lee et Tang, 2000) dans les industries des deux pays. Dans le présent document, nous appliquons le cadre conceptuel élaboré par Gu et Ho (2000) en centrant l'analyse sur les TI et la main-d'œuvre hautement scolarisée<sup>6</sup>.

Dans la section qui suit, intitulée *Cadre empirique*, nous établissons un cadre conceptuel pour l'examen des sources de la croissance de la production et de la productivité du travail au niveau de l'industrie. Nous exposons dans ses grandes lignes le modèle conceptuel d'analyse de la contribution des différentes industries à la croissance de la production agrégée et de la productivité agrégée du travail. Dans la section intitulée *Problèmes liés aux données et aux mesures*, nous

décrivons les données employées. Dans la section intitulée *Résultats de la comptabilité de la croissance*, nous présentons les résultats portant sur les sources de la croissance de la production et de la productivité du travail dans les différentes industries des deux pays. Dans cette section, nous comparons aussi la performance des deux pays et nous indiquons les sources de la croissance de la production agrégée et de la productivité agrégée du travail. Nous présentons un résumé de nos principales conclusions dans la dernière section.

## Cadre empirique

À L'INSTAR DE JORGENSON, GOLLOP ET FRAUMENI (1987), et de Gu et Ho (2000), nous utilisons un cadre de comptabilité de la croissance pour examiner les sources de la croissance de la productivité du travail des industries. De nombreux chercheurs se sont servis de ce cadre pour étudier les sources de la croissance économique. Mais contrairement aux études précédentes, notre document porte sur les TI et le capital humain. Nous débutons notre analyse au niveau de l'industrie, puis nous décrivons la décomposition de la croissance agrégée.

## Analyse des industries

Nous supposons que la fonction de production pour l'industrie  $i$  prend la forme :

$$(1) \quad Y_i = A_i \cdot f(K_i^{IT}, K_i^{NIT}, L_i^{BA}, L_i^{NBA}, M_i),$$

où  $Y_i$  est la production annuelle brute de l'industrie,  $K_i^{IT}$  et  $K_i^{NIT}$  sont les intrants capital de TI et capital non lié aux TI,  $L_i^{BA}$  et  $L_i^{NBA}$  sont les intrants travail (main-d'œuvre ayant et n'ayant pas au moins un baccalauréat),  $M_i$  représente l'ensemble des intrants intermédiaires, et  $A_i$  est le facteur d'accroissement de la fonction des intrants, souvent appelé productivité multifactorielle (PMF)<sup>7</sup>.

Si l'on fait l'hypothèse de rendements d'échelle constants et de marchés concurrentiels pour les produits et les intrants, l'indice translogarithmique de la croissance de la productivité pour l'industrie  $i$  est :

$$(2) \quad \begin{aligned} \Delta \ln A_i = & \Delta \ln Y_i - \bar{v}_{IT,i} \Delta \ln K_i^{IT} - \bar{v}_{NIT,i} \Delta \ln K_i^{NIT} \\ & - \bar{v}_{BA,i} \Delta \ln L_i^{BA} - \bar{v}_{NBA,i} \Delta \ln L_i^{NBA} - \bar{v}_{m,i} \Delta \ln M_i, \end{aligned}$$

où  $\Delta \ln X = \ln X_t - \ln X_{t-1}$  et  $\bar{v}_{X,i}$  est la part moyenne du revenu de l'intrant  $X$  dans la valeur de la production brute sur deux périodes, et où la somme des parts de revenu de tous les intrants est égale à l'unité<sup>8</sup>. Ainsi,

$$v_{m,i,t} = \frac{p_{i,t}^M M_{i,t}}{p_{i,t}^Y Y_{i,t}}; \bar{v}_{m,i,t} = \frac{1}{2}(v_{m,i,t-1} + v_{m,i,t}),$$

où les  $p$  représentent les prix correspondants.

Nous examinons aussi la croissance de la production par heure travaillée, c'est-à-dire la croissance de la productivité du travail. En réécrivant l'équation (2), l'indice translogarithmique de la croissance de la productivité du travail pour l'industrie  $i$  peut être exprimé ainsi :

$$(3) \quad \Delta \ln y_i = \Delta \ln A_i + \bar{v}_{IT,i} \Delta \ln k_i^{IT} + \bar{v}_{NIT,i} \Delta \ln k_i^{NIT} \\ + \bar{v}_{BA,i} \Delta \ln l_i^{BA} + \bar{v}_{NBA,i} \Delta \ln l_i^{NBA} + \bar{v}_{m,i} \Delta \ln m_i,$$

où les variables en minuscules représentent la quantité correspondante par heure travaillée. En désignant le total des heures travaillées par  $H_i$ , nous obtenons :

- $y_i = Y_i / H_i$ , la productivité brute du travail;
- $k_i^{IT} = K_i^{IT} / H_i$ , l'intensité du capital de TI;
- $k_i^{NIT} = K_i^{NIT} / H_i$ , l'intensité du capital non lié aux TI;
- $l_i^{BA} = L_i^{BA} / H_i$ , l'amélioration de la qualité du travail attribuable à la main-d'œuvre ayant une formation universitaire;
- $l_i^{NBA} = L_i^{NBA} / H_i$ , l'amélioration de la qualité du travail attribuable à la main-d'œuvre sans formation universitaire;
- $m_i = M_i / H_i$ , l'intensité des intrants intermédiaires.

La croissance de la productivité du travail est égale à la variation de la productivité multifactorielle plus la somme pondérée de la variation de l'intensité des intrants. La variation de l'intensité de l'intrant capital est souvent appelée *intensification du capital*. Selon ce cadre conceptuel, la variation de la productivité multifactorielle est mesurée comme le résidu de la croissance de la productivité du travail après avoir retranché les contributions de l'intensification du capital, de l'amélioration de la qualité de lu travail et de l'augmentation de l'intensité des intrants intermédiaires<sup>9</sup>. Étant donné l'hypothèse de rendements d'échelle constants, la



productivité multifactorielle obtenue à l'aide de l'équation (2) et celle obtenue à l'aide de l'équation (3) seront identiques.

Chacun des intrants de l'équation (1) est un agrégat de nombreuses composantes. Les intrants intermédiaires sont l'énergie, les matières autres que l'énergie et les services achetés<sup>10</sup>. Le capital comprend les machines et le matériel, les structures, les terrains et les stocks. La main-d'œuvre est répartie selon le sexe, l'âge et le niveau de scolarité. Les intrants capital et travail sont agrégés au moyen d'une méthode axée sur la *qualité constante*. Les intrants capital sont des indices de quantité des stock de capital mesurés en utilisant les prix de location comme facteurs de pondération. L'écart entre les taux de croissance de l'intrant capital et du stock est le taux de croissance de la qualité du capital de l'industrie (ou variation de l'indice de composition). De même, les intrants travail sont des indices de la quantité de travail mesurée par le nombre d'heures travaillées en utilisant la rémunération de la main-d'œuvre comme facteur de pondération. L'écart entre les taux de croissance de l'intrant travail et des heures travaillées est le taux de croissance de la qualité de la main-d'œuvre ayant une formation universitaire et de la main-d'œuvre sans formation universitaire<sup>11</sup>. Le rajustement pour tenir compte de la qualité est conforme à la théorie de la production selon laquelle le produit marginal d'un intrant devrait généralement être égal à son prix. L'approche que nous avons adoptée ici, qui consiste à faire une distinction entre le capital de TI et le capital non lié aux TI, produira des changements plus lents dans les indices de la qualité du capital que les études précédentes fondées sur un seul indice de l'intrant capital. Un examen détaillé de la méthode employée pour mesurer les intrants capital et travail à qualité constante figure à l'appendice A.

### **Contributions des diverses industries à la croissance de la productivité agrégée**

Pour donner une vue d'ensemble du secteur des entreprises, nous décrivons dans ce suit un cadre d'agrégation pour l'ensemble des industries<sup>12</sup>. L'existence d'une fonction de production agrégée nécessite la formulation d'hypothèses lourdes. Nous appliquons ici la stratégie de la frontière des possibilités de production de Jorgenson, Ho et Stiroh (2002), qui permet de lever les hypothèses de fonctions de valeur ajoutée identiques au niveau de l'industrie.

La valeur ajoutée agrégée est définie comme étant un indice translogarithmique divisé par la valeur ajoutée au niveau de l'industrie<sup>13</sup> :

$$(4) \quad \Delta \ln V = \sum_{i=1}^{34} \tilde{w}_i \Delta \ln V_i ,$$

où  $\tilde{w}_i$  est la part moyenne, sur deux périodes, de la valeur ajoutée nominale de l'industrie dans la valeur ajoutée agrégée :

$$w_{it} = \frac{p_{it}^V V_{it}}{\sum_j p_{jt}^V V_{jt}} .$$

La valeur ajoutée de l'industrie  $i$  est définie comme étant un indice de la production brute moins les intrants intermédiaires :

$$(5) \quad \Delta \ln V_i = \frac{1}{\bar{v}_{v,i}} \left[ \Delta \ln Y_i - (1 - \bar{v}_{v,i}) \Delta \ln M_i \right] ,$$

où  $\bar{v}_{v,i}$  est la part moyenne, sur deux périodes, de la valeur ajoutée de la production brute nominale de l'industrie  $i$ .

La fonction de production pour la valeur ajoutée agrégée est exprimée ainsi :

$$(6) \quad V = A \cdot f(K^{IT}, K^{NIT}, L^{BA}, L^{NBA}) ,$$

où  $K^{IT}$  et  $K^{NIT}$  sont les intrants capital de TI et capital non lié aux TI agrégés,  $L^{BA}$  et  $L^{NBA}$  sont les intrants travail agrégés (main-d'œuvre ayant et n'ayant pas une formation universitaire), et  $A$  est la productivité multifactorielle agrégée.

Comme pour le cadre conceptuel des industries, dans l'hypothèse de rendements d'échelle constants et de marchés concurrentiels pour les produits et les intrants, l'indice translogarithmique de la croissance de la productivité multifactorielle est :

$$(7) \quad \Delta \ln A = \Delta \ln V - \bar{v}_{IT} \Delta \ln K^{IT} - \bar{v}_{NIT} \Delta \ln K^{NIT} - \bar{v}_{BA} \Delta \ln L^{BA} - \bar{v}_{NBA} \Delta \ln L^{NBA} ,$$

où  $\bar{v}_x$  est la part moyenne, sur deux périodes, du revenu de l'intrant  $X$  dans la valeur ajoutée agrégée, et où la somme des parts de revenu de tous les intrants est égale à l'unité.

Chaque intrant agrégé est défini comme étant un indice translogarithmique divisé par les intrants de l'industrie. Ainsi, l'intrant capital de TI est :

$$(8) \quad \Delta \ln K^{IT} = \sum_{i=1}^{34} \tilde{w}_{IT,i} \Delta \ln K_i^{IT} ,$$

où  $\tilde{w}_{IT,i}$  est la part moyenne, sur deux périodes, du revenu du capital de TI de l'industrie dans le revenu du capital de TI agrégé <sup>14</sup>.

Représentons les heures travaillées agrégées par  $H_t = \sum_i H_{i,t}$ . En réécrivant l'équation (7) en fonction des intensités par heure travaillée, nous obtenons l'indice translogarithmique de la croissance de la productivité du travail au niveau agrégé :

$$(9) \quad \Delta \ln LVP = \Delta \ln A + \bar{v}_{IT} \Delta \ln k^{IT} + \bar{v}_{NIT} \Delta \ln k^{NIT} + \bar{v}_{BA} \Delta \ln l^{BA} + \bar{v}_{NBA} \Delta \ln l^{NBA} ,$$

où les variables en minuscules représentent les quantités correspondantes par heure travaillée.

- $LVP_t = V_t / H_t$  est la valeur ajoutée agrégée par heure travaillée;
- $k^{IT} = K^{IT} / H$  est l'intensité du capital de TI agrégée;
- $k^{NIT} = K^{NIT} / H$  est l'intensité du capital non lié aux TI agrégée;
- $l^{BA} = L^{BA} / H$  est l'amélioration de la qualité du travail attribuable à la main-d'œuvre ayant une formation universitaire;
- $l^{NBA} = L^{NBA} / H$  est l'amélioration de la qualité du travail attribuable à la main-d'œuvre sans formation universitaire.

En outre, nous définissons ainsi la valeur ajoutée par heure travaillée dans une industrie :

$$LVP_{it} = V_{it} / H_{it} .$$

Il faut faire une distinction entre cette valeur ajoutée et la production brute par heure définie dans l'équation (3).

Avec ces éléments, nous pouvons maintenant décrire la décomposition de la productivité agrégée selon la contribution des diverses industries. En soustrayant les

heures travaillées des deux côtés de l'équation (4), nous obtenons la relation entre la productivité agrégée du travail et la productivité de l'industrie :

$$(10) \quad \Delta \ln LVP = \sum_{i=1}^{34} \tilde{w}_i \Delta \ln LVP_i + \left( \sum_{i=1}^{34} \tilde{w}_i \Delta \ln H_i - \Delta \ln H \right).$$

Le premier terme correspond à la contribution des diverses industries à la productivité agrégée du travail et le deuxième terme, à la redistribution des heures travaillées entre les industries.

Nous obtenons la relation entre la productivité multifactorielle agrégée et sectorielle en multipliant les deux côtés de l'équation de la productivité multifactorielle de l'industrie [équation (2)] par la part de la valeur ajoutée représentée par l'industrie,  $\tilde{w}_i$ , puis en divisant par la part de la valeur ajoutée dans la production de l'industrie,  $v_{v,i}$ , et en faisant la sommation sur l'ensemble des industries. Ensuite, en substituant les équations (4), (5) et (7) nous obtenons :

$$(11) \quad \begin{aligned} \Delta \ln A = & \sum_{i=1}^{34} \frac{\tilde{w}_i}{\bar{v}_{v,i}} \Delta \ln A_i \\ & + \left( \sum_{i=1}^{34} \frac{\tilde{w}_i}{\bar{v}_{v,i}} \bar{v}_{IT,i} \Delta \ln K_{IT,i} - \bar{v}_{IT} \Delta \ln K_{IT} \right) \\ & + \left( \sum_{i=1}^{34} \frac{\tilde{w}_i}{\bar{v}_{v,i}} \bar{v}_{NIT,i} \Delta \ln K_{NIT,i} - \bar{v}_{NIT} \Delta \ln K_{NIT} \right) \\ & + \left( \sum_{i=1}^{34} \frac{\tilde{w}_i}{\bar{v}_{v,i}} \bar{v}_{BA,i} \Delta \ln L_{BA,i} - \bar{v}_{BA} \Delta \ln L_{BA} \right) \\ & + \left( \sum_{i=1}^{34} \frac{\tilde{w}_i}{\bar{v}_{v,i}} \bar{v}_{NBA,i} \Delta \ln L_{NBA,i} - \bar{v}_{NBA} \Delta \ln L_{NBA} \right). \end{aligned}$$

Le premier terme de l'équation est la croissance de la productivité multifactorielle agrégée « pondérée à l'aide des coefficients de Domar » (Domar, 1961). Les quatre termes suivants correspondent aux effets de la redistribution des quatre facteurs primaires sur l'ensemble des industries.

Étant donné la façon dont nous avons défini les intrants agrégés dans l'équation (8), qui diffère du traitement de Jorgenson, Ho et Stiroh (2002), les

effets de redistribution sont essentiellement nuls. Ainsi, l'équation (11) se résume essentiellement à :

$$(12) \quad \Delta \ln A = \sum_{i=1}^{34} \frac{\tilde{w}_i}{\bar{v}_{v,i}} \Delta \ln A_i .$$

Les coefficients de pondération,  $\tilde{w}_i / \bar{v}_{v,i}$ , sont ceux de Domar et leur somme est supérieure à un (correspondant à peu près au ratio de la production brute totale à la valeur ajoutée totale). Comme on peut le voir au tableau 20, cette valeur est d'environ deux pour le Canada et les États-Unis. Elle reflète le fait qu'au niveau agrégé, la production est fondée sur la valeur ajoutée, tandis qu'au niveau de l'industrie, elle est fondée sur la production brute qui inclut les intrants intermédiaires. Comme le signalent Jorgenson et Stiroh (2000), la productivité multifactorielle agrégée pondérée augmente habituellement plus vite que la productivité multifactorielle au niveau de l'industrie car les gains d'efficience sont amplifiés au fur et à mesure qu'ils se propagent dans le processus de production.

### Problèmes liés aux données et aux mesures

**P**OUR METTRE EN ŒUVRE LE CADRE CONCEPTUEL PRÉCÉDENT, nous avons besoin de données comparables KLEMS (capital, travail, énergie, matériaux et services) sur le secteur des entreprises au Canada et aux États-Unis pour la période 1981-2000. Ces données comprennent des indices de volume de la production brute, des services du capital, des services de la main-d'œuvre, des intrants intermédiaires, du nombre d'heures de travail et du coût en dollars de chacun de ces intrants. La source des données sur les États-Unis est Jorgenson, Ho et Stiroh (2002). Ces auteurs ont construit une base de données pour 44 industries. Dans la présente étude, ces 44 industries ont été regroupées dans les 34 industries habituelles (Tableau 1) à l'aide d'indices d'agrégation de Tornqvist. Les données sur le Canada sont tirées des Comptes de productivité du Canada, qui produisent et maintiennent un ensemble uniforme de données au niveau de l'industrie (122 industries) et de données agrégées sur les entrées et sorties (aux prix courants et selon les indices chaînés de Fisher) pour la mesure de la productivité et l'analyse connexe de la performance économique<sup>15</sup>. Les 122 industries sont agrégées en 34 industries de la même façon. Les données sur le Canada et les États-Unis employées dans l'étude sont fondées sur des concepts et méthodes conformes au manuel de la productivité de l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE), de sorte que les comparaisons entre les deux pays sont fiables.

Il convient toutefois de souligner que, comme dans le cas de nombreuses autres études, les estimations présentées dans cette étude peuvent comporter des erreurs de mesure de la production et des intrants, notamment dans le cas des industries de services. Il convient d'interpréter avec circonspection les estimations portant sur des industries qui affichent systématiquement une croissance de la productivité négative (les raisons éventuelles d'une croissance de la productivité systématiquement négative sont présentées dans Rao, Sharpe et Tang, 2003).

Aux fins de la présente étude, les valeurs de la production brute et des intrants intermédiaires sont tirées d'une série chronologique de tableaux d'entrées-sorties cohérents. Les indices de prix des sorties sont aussi ceux de Statistique Canada et ils ont servi à établir les prix des intrants intermédiaires. Les tableaux d'entrées-sorties sont généralement établis de façon très similaire au Canada et aux États-Unis. Par conséquent, les données sur la production et les intrants intermédiaires sont assez comparables. Toutefois, nous avons suivi une procédure plus complexe pour élaborer les intrants capital et travail, et il importe de fournir quelques précisions à cet égard.

### Intrant capital

Nous calculons le stock de capital pour chaque catégorie d'actif à partir de données sur les investissements en dollars constants. Ainsi, le prix des investissements importe aux fins de la comparabilité de l'intrant capital au Canada et aux États-Unis, particulièrement dans le cas des biens de TI puisqu'il n'y a pas de méthodologie standard d'estimation des prix des investissements en TI.

Au Canada comme aux États-Unis, l'actif en TI est constitué du matériel informatique, du matériel de communication et des logiciels. Le volet TI a pris une importance croissante dans l'investissement total en machines et matériel<sup>16</sup>. Les indices de prix des investissements dans ces biens diffèrent considérablement d'un pays de l'OCDE à l'autre en raison des différentes méthodologies employées pour estimer les indices<sup>17</sup>. Par conséquent, il importe d'exposer ici la méthodologie employée au Canada et aux États-Unis. Heureusement, les méthodes employées au Canada et aux États-Unis pour l'élaboration des indices de prix des TI sont assez similaires. Les organismes de statistique au Canada et aux États-Unis ont travaillé en collaboration étroite et ont utilisé dans une large mesure la *méthode de régression hédonique* et la *méthode de concordance des modèles* pour estimer les prix des TI<sup>18</sup>. On trouvera à l'appendice B une comparaison des indices de prix des TI et un exposé détaillé des méthodes de construction de ces indices.

Il convient de souligner que les deux pays estiment le stock de capital au niveau de l'industrie de façon très différente. Aux États-Unis, on calcule les flux agrégés à partir des données sur les biens et services tirées de l'enquête *Tangible Wealth Survey*, réalisée par le Bureau of Economic Analysis (BEA) et les résultats obtenus sont ensuite répartis; cette méthode indirecte ne permet pas de saisir des variations annuelles très détaillées. Au Canada, les données sur le stock de capital sont construites à partir de séries de données sur les investissements par catégorie d'actif recueillies dans le cadre d'une enquête sur l'investissement des établissements au niveau de l'industrie. Pour ce projet, les données sont tirées des tableaux entrées-sorties et les taux de dépréciation sont fondés sur la courbe âge-prix établie à partir des données sur les prix des éléments d'actif usagés au moment de leur vente recueillies dans le cadre de la même enquête auprès des industries (Harchaoui et coll., 2002). Il y a 28 catégories d'éléments d'actif non résidentiels au Canada et 52 aux États-Unis. Les stocks de capital sont estimés pour toutes les catégories d'actif de chaque industrie par la méthode de l'inventaire permanent et de la dépréciation géométrique.

Les taux de dépréciation géométrique de 26 catégories d'éléments d'actif non résidentiels renouvelables au Canada figurent au tableau 2<sup>19</sup>. Sauf pour les logiciels, les taux de dépréciation des éléments d'actif non résidentiels ont été calculés au moyen d'une méthode fondée sur une courbe âge-prix établie à partir de 30 000 observations sur les prix des éléments d'actif usagés recueillies dans le cadre d'une enquête de Statistique Canada (Gellatly, Tanguay et Yan, 2003). Les taux de dépréciation de ces 26 catégories d'actif aux États-Unis, provenant de 52 catégories d'actif, figurent au tableau 1. Dans le cas des automobiles et des ordinateurs, les taux de dépréciation géométrique aux États-Unis sont fondés sur Jorgenson, Ho et Stiroh (1999). Pour les autres catégories d'actif, ce sont les taux du U.S. Bureau of Economic Analysis, tirés de différentes sources (Fraumeni, 1997).

Les taux de dépréciation sont sensiblement plus élevés au Canada qu'aux États-Unis pour les TI et les structures. Les expériences que nous avons menées à l'aide des données agrégées sur les investissements au Canada montrent que la croissance du stock de capital d'un élément d'actif au Canada peut être sous-estimée ou surestimée par rapport aux États-Unis, selon le taux de croissance de l'investissement dans cet élément d'actif, bien que cela ait un effet moindre sur la croissance des données sur les services du capital employées ici. Si l'investissement dans cet élément d'actif croît plus rapidement, alors un taux de dépréciation plus élevé se traduira par une plus forte croissance du stock de capital. C'est ce qui s'est produit dans le cas de l'investissement en TI, notamment dans la seconde moitié des années 1990. Par contre, si l'investissement dans un

Tableau 2

## Taux de dépréciation des éléments d'actif non résidentiels renouvelables au Canada et aux États-Unis

Éléments d'actif renouvelables	Canada	États-Unis
<b>Biens de haute technologie</b>		
1 Ordinateurs et matériel de bureau	0,51	0,22
2 Matériel de communication	0,20	0,11
3 Logiciels de série	0,67	0,32
4 Logiciels personnalisés	0,40	0,32
5 Logiciels élaborés pour compte propre	0,40	0,32
<b>Éléments d'actif traditionnels</b>		
6 Meubles et mobilier de bureau	0,33	0,11
7 Appareils et matériel de maison et de service	0,14	0,17
8 Appareils et matériel électriques industriels	0,19	0,07
9 Appareils et matériel non électriques industriels	0,22	0,12
10 Conteneurs industriels	0,05	0,11
11 Convoyeurs et camions industriels	0,18	0,19
12 Automobiles et autobus	0,20	0,23
13 Camions (sauf les camions industriels) et remorques	0,20	0,19
14 Locomotives, navires et bateaux (y compris les grosses pièces de rechange)	0,12	0,06
15 Aéronefs, moteurs d'aéronefs et autres grosses pièces de rechange	0,06	0,08
16 Autre matériel	0,20	0,15
<b>Structures</b>		
17 Construction de bâtiments non résidentiels	0,07	0,03
18 Construction de routes, d'autoroutes et de pistes d'aéroport	0,10	0,03
19 Construction d'infrastructures gazières et pétrolières	0,08	0,05
20 Construction de centrales électriques, de barrages et de structures d'irrigation	0,06	0,02
21 Construction de chemins de fer et d'installations de télécommunications	0,10	0,02
22 Autres ouvrages techniques	0,08	0,04
<b>Logements occupés par des locataires</b>		
23 Maisons unifamiliales	0,02	0,01
24 Édifices à logements multiples	0,02	0,01
25 Maisons mobiles	0,02	0,05
26 Chalets	0,02	0,02
Sources : Les données sur les logiciels et l'actif en logements occupés par des locataires pour le Canada sont tirées de conversations avec des représentants de la Division de l'investissement et du stock de capital, de Statistique Canada; les autres données sont tirées de Gellatly, Tanguay et Yan (2003). Les données sur les États-Unis sont tirées de Jorgenson, Ho et Stiroh (1999).		



élément d'actif montre une croissance plus lente, alors un taux de dépréciation plus élevé se traduira par une croissance plus lente du stock de capital. C'est le cas des structures. Par conséquent, la différence entre les taux de dépréciation utilisés pour calculer les intrants de capital de TI et les autres intrants de capital se traduira généralement par une contribution plus élevée du capital de TI à la croissance économique et une contribution plus faible du capital non lié aux TI. De même, cela se traduira par une contribution plus forte de l'intensification du capital de TI ou une contribution plus faible de l'intensification du capital non lié aux TI à la croissance de la productivité du travail.

La différence entre les taux de dépréciation peut aussi aboutir à une estimation différente du taux de croissance de la productivité multifactorielle du fait que celle-ci est calculée comme le résidu de la production brute moins tous les intrants. Comme la valeur des structures est beaucoup plus élevée que celle des biens de TI, l'effet global peut être une estimation plus élevée du taux de croissance de la productivité multifactorielle. Toutefois, il faudra mener d'autres études pour en arriver à une conclusion ferme.

### **Intrant travail**

Dans notre cadre conceptuel, l'intrant travail pour chaque industrie correspond aux heures travaillées agrégées pour les groupes démographiques en utilisant la rémunération du travail comme facteur de pondération. Les catégories de main-d'œuvre utilisées pour le Canada comprennent sept groupes d'âge, quatre groupes de niveau de scolarité, deux sexes et deux catégories d'emploi. Les détails de cette classification sont présentés au tableau 3 pour les deux pays. Les catégories de main-d'œuvre sont généralement similaires pour les deux pays, sauf pour le niveau de scolarité<sup>20</sup>. Dans les données sur le Canada, les titulaires d'un baccalauréat ou d'un diplôme supérieur font partie du même groupe, tandis que dans les données sur les États-Unis, ils sont répartis en deux groupes. Toutefois, selon les expériences que nous avons menées à l'aide des données américaines, cette distinction a un effet négligeable sur les estimations de l'intrant travail.

Pour le Canada, les données sur la main-d'œuvre sont tirées du Recensement de la population, auxquelles s'ajoutent celles de l'Enquête annuelle sur les finances des consommateurs et des enquêtes mensuelles sur la population active. Les estimations des heures travaillées et de la rémunération du travail ont été étalonnées à l'aide des mesures officielles des heures travaillées et de la rémunération de Statistique Canada. Une description détaillée de cette procédure est présentée dans Gu, Kaci, Maynard et Sillamaa (2003).

<b>Tableau 3</b>		
<b>Matrice de la population active au Canada et aux États-Unis, 1981-2000</b>		
<b>Canada</b>		
<b>Caractéristiques</b>	<b>Nombre de catégories</b>	<b>Type</b>
Sexe	2	Femme, homme
Catégorie d'emploi	2	Employés rémunérés, travailleurs autonomes
Âge	7	15 à 17 ans, 18 à 24 ans, 25 à 34 ans, 35 à 44 ans, 45 à 54 ans, 55 à 64 ans, 65 ans et plus
Niveau de scolarité	4	De 0 à 8 ans d'études primaires, études secondaires partielles ou terminées, études postsecondaires partielles ou terminées, études universitaires ou postuniversitaires
<b>États-Unis</b>		
<b>Caractéristiques</b>	<b>Nombre de catégories</b>	<b>Type</b>
Sexe	2	Femme, homme
Catégorie d'emploi	2	Employés rémunérés, travailleurs autonomes
Âge	7	16 à 17 ans, 18 à 24 ans, 25 à 34 ans, 35 à 44 ans, 45 à 54 ans, 55 à 64 ans, 65 ans et plus
Niveau de scolarité	1981-1992 6	De 0 à 8 ans d'études primaires, de 1 à 3 ans d'études secondaires, 4 ans d'études secondaires, de 1 à 3 ans d'études universitaires, 4 ans d'études universitaires, 5 ans d'études universitaires ou plus
	1992-2000	De 0 à 8 ans d'études primaires; 9 <sup>e</sup> à 12 <sup>e</sup> années, pas de diplôme; diplôme d'études secondaires, certaines études universitaires, pas de diplôme; baccalauréat; diplôme supérieur au baccalauréat

Pour les États-Unis, les données sur la main-d'œuvre sont tirées du recensement de la population et de l'enquête annuelle *Current Population Survey*, auxquelles viennent s'ajouter les données des comptes nationaux des revenus et de la production (*National Income and Product Accounts* ou NIPA) produites par le U.S. Bureau of Economic Analysis (BEA). Les estimations finales des heures travaillées pour chaque industrie, tirées des données sur les heures rémunérées recueillies par le BEA, sont mises à l'échelle des heures travaillées selon le *Survey of Hours at Work*, du U.S. Bureau of Labor Statistics. De même, les données sur la rémunération du travail individuel, tirées des enquêtes sur la population, sont mises à l'échelle de manière à ce que la rémunération totale du travail dans chaque industrie corresponde aux totaux des NIPA. Pour une analyse détaillée de cet aspect, voir Jorgenson, Ho et Stiroh (2002).

## Résultats de la comptabilité de la croissance

NOUS PRÉSENTONS MAINTENANT LES RÉSULTATS de l'application du cadre conceptuel élaboré ci-dessus, en commençant par les comptes de chacune des 34 industries. Nous examinons d'abord les sources de la croissance de la production, puis les sources de la croissance de la productivité du travail dans diverses industries au Canada et aux États-Unis. Enfin, à la section intitulée *Croissance agrégée et contributions sectorielles*, nous présentons les résultats de la décomposition de la croissance en production agrégée et productivité agrégée du travail dans l'un et l'autre pays.

## Sources de la croissance économique au niveau des industries

À l'aide de l'équation (2), nous décomposons la croissance de la production brute de chaque industrie en productivité multifactorielle et en contributions des cinq intrants que sont le capital de TI, le capital non lié aux TI, la main-d'œuvre ayant une formation universitaire, la main-d'œuvre sans formation universitaire et les intrants intermédiaires. Les résultats de la décomposition pour le Canada sont présentés aux tableaux 4 à 6 pour trois sous-périodes, soit 1981-1988, 1988-1995 et 1995-2000<sup>21</sup>. Les résultats pour les États-Unis sont présentés aux tableaux 7 à 9. Aux fins de l'analyse, nous présentons aussi les moyennes pour les industries productrices de TI, les industries utilisatrices de TI et les industries non utilisatrices de TI<sup>22</sup>.

### *Industries productrices de TI*

Selon tous les critères, la croissance de la production dans les trois industries productrices de TI a été spectaculaire. Au Canada, la production brute de l'industrie de la fabrication de matériel informatique a augmenté de 16,5 p. 100 par an vers la fin des années 1990 après avoir enregistré une croissance de 23,5 p. 100 durant les années 80. Dans la seconde moitié des années 1990, la production brute de l'industrie de la fabrication de matériel électronique et de communication a enregistré un taux de croissance de 14,5 p. 100, comparativement à 5,7 p. 100 pour l'industrie des communications. Les taux de croissance aux États-Unis durant la période d'expansion de 1995 à 2000 ont été encore plus remarquables, l'industrie de la fabrication de matériel informatique affichant un taux annuel de 31,5 p. 100, celle du matériel électronique et de communication, un taux de 23,5 p. 100 et celle des communications, un taux de 6,4 p. 100. En moyenne, la production brute des industries productrices de TI a augmenté à un taux annuel de 8,5 p. 100 au Canada et de 10,5 p. 100 aux États-Unis au cours des 20 dernières années.

Ces taux sans précédent de croissance de la production sont principalement attribuables à la forte croissance de la productivité multifactorielle et des intrants intermédiaires. Au cours des 20 dernières années, la croissance moyenne de la productivité multifactorielle dans les trois industries productrices de TI a été de 2,3 p. 100 au Canada et de 4,2 p. 100 aux États-Unis. La contribution des intrants intermédiaires a aussi été assez importante, soit de 4,1 points de pourcentage au Canada et de 4,5 points de pourcentage aux États-Unis. La contribution des autres facteurs, comme le capital de TI et la main-d'œuvre ayant une formation universitaire, a été relativement faible. Toutefois, la contribution absolue de l'investissement en TI à la croissance de la production dans ces industries a été beaucoup plus importante que celle des industries utilisatrices de TI ou des industries non utilisatrices de TI.

La croissance de la production brute des industries productrices de TI aux États-Unis s'est accélérée durant la seconde moitié des années 1990 par rapport à la première moitié, principalement à cause de l'accélération de la croissance de la productivité multifactorielle et de la contribution accrue des intrants intermédiaires. En revanche, l'accélération de la croissance de la production au Canada a été relativement faible.

*Industries utilisatrices de TI*

En moyenne, les industries utilisatrices de TI ont crû plus rapidement que les industries non utilisatrices de TI durant la seconde moitié des années 1990, au Canada comme aux États-Unis. Au Canada, la croissance de la production brute de ces industries est attribuable à une plus forte croissance des intrants intermédiaires et de la main-d'œuvre sans formation universitaire, suivis du capital non lié aux TI et du capital de TI. Aux États-Unis, les investissements en TI ont de nouveau joué un rôle plus important. Les intrants intermédiaires ont fourni un apport de 2,3 p. 100 et le capital de TI, un apport de 1,0 p. 100, au taux annuel de croissance de la production de 5,0 p. 100. Dans les deux pays, la croissance de la productivité multifactorielle n'a pas joué un rôle important dans ces industries.

L'accélération de la croissance de la production durant la seconde moitié des années 1990 a été beaucoup plus forte au Canada qu'aux États-Unis. Toutefois, les sources de l'accélération de la croissance de la production étaient différentes dans les deux pays. Au Canada, la source la plus importante a été la main-d'œuvre sans formation universitaire, dont le taux de croissance est passé de 0,1 p. 100 à 1,0 p. 100 par an, tandis qu'aux États-Unis, le taux de croissance du capital est passé de 0,4 p. 100 à 1,0 p. 100.

Tableau 4

## Sources de la croissance de la production brute dans les industries au Canada, 1981-1988

Industrie	Production brute	Contributions					
		PMF	Capital de TI	Capital non lié aux TI	Main-d'œuvre ayant une formation universitaire	Main-d'œuvre sans formation universitaire	Intrants intermédiaires
1 Agriculture	0,87	1,35	0,00	-0,53	0,03	0,06	-0,04
2 Expl. minière non énergétique	1,31	1,60	0,01	0,21	0,05	-0,49	-0,08
3 Extraction du charbon	8,96	7,25	0,00	0,72	-0,03	-0,10	1,12
4 Pétrole brut	4,00	0,94	0,01	2,87	0,14	0,24	-0,20
5 Construction	1,57	-0,01	0,03	0,08	0,05	0,55	0,87
6 Bois et meubles	4,91	1,41	0,02	0,03	0,08	0,48	2,89
7 Produits non métalliques	2,26	1,11	0,03	-0,36	0,07	0,10	1,31
8 Première transfor. des métaux	2,16	1,04	0,07	-0,04	0,00	-0,32	1,41
9 Fab. de produits métalliques	1,46	0,56	0,06	-0,02	0,03	0,04	0,78
10 Machines	0,72	-0,07	0,06	-0,25	0,12	0,45	0,41
11 Ordinateurs	23,49	9,84	0,32	1,21	0,37	0,23	11,52
12 Matériel électrique	1,08	0,44	0,14	0,06	0,12	-0,55	0,87
13 Matériel électronique	8,54	0,85	0,37	0,85	0,60	0,99	4,88
14 Véhicules automobiles	9,79	0,91	0,06	0,63	0,06	0,63	7,50
15 Autre matériel de transport	0,20	-0,81	0,06	0,00	0,31	-0,24	0,87
16 Fabrication diverse	1,72	0,03	0,12	0,22	0,10	0,38	0,86
17 Aliments et tabac	1,04	-0,21	0,03	0,01	0,04	-0,01	1,18
18 Textiles	1,29	0,09	0,03	0,08	0,10	-0,02	1,01
19 Papier et produits connexes	2,58	-0,13	0,04	0,55	0,03	-0,01	2,12
20 Imprimerie	3,26	-0,48	0,08	0,33	0,11	1,17	2,04

Tableau 4 (suite)

## Sources de la croissance de la production brute dans les industries au Canada, 1981-1988

Industrie	Production brute	Contributions					
		PMF	Capital de TI	Capital non lié aux TI	Main-d'œuvre ayant une formation universitaire	Main-d'œuvre sans formation universitaire	Intrants intermédiaires
21 Produits chimiques	2,90	1,02	0,06	-0,23	0,07	0,09	1,89
22 Raffinage du pétrole	-2,03	-1,44	0,02	-0,01	-0,04	-0,14	-0,41
23 Caoutchouc et plastiques	5,17	0,69	0,10	0,52	0,05	0,85	2,95
24 Transport	3,63	1,61	0,09	0,15	0,09	0,33	1,36
25 Communications	5,39	2,42	0,84	0,45	0,26	0,20	1,23
26 Services d'électricité	3,57	1,14	0,61	0,52	0,11	0,09	1,10
27 Services de gaz	1,49	-1,72	0,32	1,95	0,23	0,48	0,24
28 Commerce de gros	6,00	2,80	0,13	0,43	0,35	0,78	1,52
29 Commerce de détail	3,33	0,42	0,12	0,33	0,26	1,27	0,93
30 Finances, assurances et immobilier	3,38	-1,13	0,41	1,52	0,29	0,41	1,88
31 Services aux entreprises	6,39	-0,91	0,65	0,79	1,90	1,83	2,14
32 Services de santé	4,73	-1,34	0,15	0,29	1,77	2,12	1,74
33 Services d'enseignement privés	1,84	-2,99	0,49	0,15	1,51	1,70	0,97
34 Autres services	3,01	-1,18	0,56	0,60	0,29	1,07	1,66
<b>Groupe d'industries</b>							
Industries productrices de TI	8,05	2,83	0,67	0,62	0,35	0,39	3,19
Industries utilisatrices de TI	3,69	0,01	0,27	0,74	0,44	0,77	1,46
Industries non utilisatrices de TI	2,73	0,34	0,11	0,33	0,12	0,34	1,49

Note : Industries productrices de TI : matériel informatique et électronique (y compris de communication), et communications (services). Industries utilisatrices de TI : machines; matériel électrique; imprimerie et édition; autre matériel de transport; fabrication diverse; commerce de gros; commerce de détail; finances, assurances et immobilier; et services aux entreprises. Les industries qui restent sont les industries non utilisatrices de TI. La colonne de la production brute montre les taux de croissance, les cinq colonnes de la contribution des divers intrants indiquent les taux de croissance multipliés par les coefficients de pondération correspondant aux parts, et la colonne de la productivité multifactorielle (PMF) indique les taux de croissance.

<b>Tableau 5</b>							
<b>Sources de la croissance de la production brute dans les industries au Canada, 1988-1995</b>							
<b>Industrie</b>	<b>Production brute</b>	<b>Contributions</b>					
		<b>PMF</b>	<b>Capital de TI</b>	<b>Capital non lié aux TI</b>	<b>Main-d'œuvre ayant une formation universitaire</b>	<b>Main-d'œuvre sans formation universitaire</b>	<b>Intrants intermédiaires</b>
1 Agriculture	3,15	1,99	0,03	-0,40	0,11	-0,16	1,58
2 Expl. minière non énergétique	0,03	0,24	0,02	-0,40	0,14	0,00	0,03
3 Extraction du charbon	-0,31	1,26	0,02	-1,42	0,00	0,18	-0,35
4 Pétrole brut	3,53	1,55	0,01	0,95	0,02	-0,08	1,08
5 Construction	-1,82	-0,66	0,02	0,08	0,06	-0,29	-1,02
6 Bois et meubles	0,76	-0,40	0,02	0,16	0,08	-0,20	1,10
7 Produits non métalliques	-3,01	-0,46	0,05	-0,25	0,07	-1,01	-1,41
8 Première transfor. des métaux	1,45	1,45	0,03	-0,27	0,00	-0,56	0,80
9 Fab. de produits métalliques	-1,13	0,14	0,01	-0,17	0,05	-0,37	-0,78
10 Machines	3,27	1,17	0,08	0,36	0,12	-0,35	1,87
11 Ordinateurs	19,81	3,43	0,11	0,12	0,04	-0,19	16,31
12 Matériel électrique	-3,40	0,22	0,11	-0,31	-0,01	-1,34	-2,07
13 Matériel électronique	9,30	2,46	0,13	0,19	0,50	-0,58	6,60
14 Véhicules automobiles	4,84	0,65	0,01	0,19	0,08	0,03	3,88
15 Autre matériel de transport	2,89	0,96	0,02	0,19	0,13	-0,65	2,24
16 Fabrication diverse	0,25	0,18	0,12	0,12	0,21	-0,49	0,10
17 Aliments et tabac	0,60	0,28	0,08	-0,14	0,10	-0,18	0,46
18 Textiles	-1,93	0,86	0,03	-0,21	0,07	-1,33	-1,36
19 Papier et produits connexes	1,29	1,55	0,02	-0,56	0,05	-0,38	0,60
20 Imprimerie	-2,29	-1,92	0,21	0,18	0,19	-0,47	-0,48



<b>Tableau 5 (suite)</b>							
<b>Sources de la croissance de la production brute dans les industries au Canada, 1988-1995</b>							
<b>Industrie</b>	<b>Production brute</b>	<b>Contributions</b>					
		<b>PMF</b>	<b>Capital de TI</b>	<b>Capital non lié aux TI</b>	<b>Main-d'œuvre ayant une formation universitaire</b>	<b>Main-d'œuvre sans formation universitaire</b>	<b>Intrants intermédiaires</b>
21 Produits chimiques	1,44	0,77	0,11	0,18	0,16	-0,22	0,44
22 Raffinage du pétrole	1,07	0,52	0,04	-0,09	0,06	-0,13	0,66
23 Caoutchouc et plastiques	3,20	0,92	0,08	0,09	0,15	0,00	1,96
24 Transport	2,18	0,14	0,10	0,33	0,21	0,44	0,97
25 Communications	4,70	0,60	1,63	0,95	0,40	-0,09	1,21
26 Services d'électricité	1,81	-0,92	0,21	0,96	0,22	0,23	1,11
27 Services de gaz	3,11	-0,84	0,27	1,96	0,39	0,62	0,70
28 Commerce de gros	3,20	0,53	0,21	0,33	0,54	0,49	1,10
29 Commerce de détail	1,76	-0,06	0,17	0,32	0,33	0,22	0,79
30 Finances, assurances et immobilier	3,37	0,72	0,34	0,61	0,49	0,05	1,15
31 Services aux entreprises	4,15	-1,37	0,53	0,92	1,69	0,50	1,87
32 Services de santé	1,96	-0,21	0,10	0,19	0,43	0,93	0,52
33 Services d'enseignement privés	1,68	-2,50	0,21	0,08	1,93	0,46	1,50
34 Autres services	1,63	-0,58	0,21	0,23	0,31	0,40	1,06
<b>Groupe d'industries</b>							
Industries productrices de TI	7,86	1,39	1,02	0,65	0,39	-0,24	4,65
Industries utilisatrices de TI	2,63	0,15	0,27	0,47	0,57	0,10	1,07
Industries non utilisatrices de TI	1,22	0,20	0,07	0,11	0,14	-0,05	0,76
<p>Note : Industries productrices de TI : matériel informatique et électronique (y compris de communication), et communications (services). Industries utilisatrices de TI : machines; matériel électrique; imprimerie et édition; autre matériel de transport; fabrication diverse; commerce de gros; commerce de détail; finances, assurances et immobilier; et services aux entreprises. Les industries qui restent sont les industries non utilisatrices de TI. La colonne de la production brute montre les taux de croissance, les cinq colonnes de la contribution des divers intrants indiquent les taux de croissance multipliés par les coefficients de pondération correspondant aux parts, et la colonne de la productivité multifactorielle (PMF) indique les taux de croissance.</p>							

<b>Tableau 6</b>							
<b>Sources de la croissance de la production brute dans les industries au Canada, 1995-2000</b>							
<b>Industrie</b>	<b>Production brute</b>	<b>Contributions</b>					
		<b>PMF</b>	<b>Capital de TI</b>	<b>Capital non lié aux TI</b>	<b>Main-d'œuvre ayant une formation universitaire</b>	<b>Main-d'œuvre sans formation universitaire</b>	<b>Intrants intermédiaires</b>
1 Agriculture	3,53	2,12	0,07	0,38	0,04	-0,55	1,48
2 Expl. minière non énergétique	0,76	-0,86	0,05	0,82	0,17	0,84	-0,26
3 Extraction du charbon	-1,65	2,55	0,06	-1,22	-0,08	-1,16	-1,81
4 Pétrole brut	4,39	-2,57	0,04	3,79	0,07	0,09	2,97
5 Construction	3,62	0,19	0,04	0,16	0,14	1,11	1,97
6 Bois et meubles	5,35	0,83	0,03	0,40	0,09	0,69	3,30
7 Produits non métalliques	5,11	1,85	0,07	0,05	0,15	0,63	2,36
8 Première transfor. des métaux	4,74	0,96	0,04	0,29	0,05	0,22	3,19
9 Fab. de produits métalliques	6,12	0,49	0,07	0,49	0,18	1,31	3,57
10 Machines	1,73	-1,20	0,15	0,56	0,19	1,17	0,84
11 Ordinateurs	16,52	5,91	0,12	0,12	0,14	0,20	10,04
12 Matériel électrique	4,38	0,01	0,30	0,91	0,24	0,68	2,25
13 Matériel électronique	14,49	3,27	0,25	1,46	0,35	0,45	8,71
14 Véhicules automobiles	7,96	1,23	0,04	0,29	0,07	0,44	5,90
15 Autre matériel de transport	7,13	-1,09	0,06	2,03	0,20	0,64	5,30
16 Fabrication diverse	5,55	0,48	0,25	0,51	0,22	0,61	3,49
17 Aliments et tabac	2,87	-0,50	0,14	0,33	0,09	0,32	2,48
18 Textiles	1,30	-0,72	0,09	0,12	0,16	0,50	1,16
19 Papier et produits connexes	1,83	0,28	0,07	0,57	0,04	0,19	0,68
20 Imprimerie	3,89	-1,66	0,42	0,34	0,34	0,94	3,52

<b>Tableau 6 (suite)</b>							
<b>Sources de la croissance de la production brute dans les industries au Canada, 1995-2000</b>							
<b>Industrie</b>	<b>Production brute</b>	<b>Contributions</b>					
		<b>PMF</b>	<b>Capital de TI</b>	<b>Capital non lié aux TI</b>	<b>Main-d'œuvre ayant une formation universitaire</b>	<b>Main-d'œuvre sans formation universitaire</b>	<b>Intrants intermédiaires</b>
21 Produits chimiques	2,24	0,18	0,13	0,45	0,23	0,25	0,99
22 Raffinage du pétrole	2,75	-0,05	0,01	-0,03	0,12	0,23	2,47
23 Caoutchouc et plastiques	6,22	0,29	0,10	0,58	0,22	1,03	4,00
24 Transport	3,78	0,39	0,24	0,65	0,13	0,81	1,55
25 Communications	5,69	1,71	2,04	0,97	0,01	-0,05	1,01
26 Services d'électricité	0,67	0,80	0,45	-1,31	0,03	0,06	0,64
27 Services de gaz	0,99	-0,95	0,69	1,61	-0,10	-0,34	0,07
28 Commerce de gros	6,71	0,85	0,38	0,57	0,56	1,88	2,46
29 Commerce de détail	5,50	1,86	0,39	0,39	0,20	0,46	2,20
30 Finances, assurances et immobilier	4,99	0,96	0,59	0,46	0,25	0,32	2,41
31 Services aux entreprises	11,37	0,15	0,65	1,05	2,68	2,20	4,64
32 Services de santé	4,55	-3,78	0,09	0,15	5,00	1,23	1,85
33 Services d'enseignement privés	22,35	4,33	0,12	0,03	8,84	4,07	4,96
34 Autres services	5,38	0,97	0,32	0,19	0,25	0,77	2,88
<b>Groupe d'industries</b>							
Industries productrices de TI	10,04	2,91	1,19	1,04	0,14	0,14	4,61
Industries utilisatrices de TI	6,28	0,67	0,47	0,63	0,68	0,99	2,84
Industries non utilisatrices de TI	4,31	0,30	0,12	0,42	0,31	0,57	2,59
<p>Note : Industries productrices de TI : matériel informatique et électronique (y compris de communication), et communications (services).            Industries utilisatrices de TI : machines; matériel électrique; imprimerie et édition; autre matériel de transport; fabrication diverse; commerce de gros; commerce de détail; finances, assurances et immobilier; et services aux entreprises. Les industries qui restent sont les industries non utilisatrices de TI. La colonne de la production brute montre les taux de croissance, les cinq colonnes de la contribution des divers intrants indiquent les taux de croissance multipliés par les coefficients de pondération correspondant aux parts, et la colonne de la productivité multifactorielle (PMF) indique les taux de croissance.</p>							

<b>Tableau 7</b>							
<b>Sources de la croissance de la production brute dans les industries aux États-Unis, 1981-1988</b>							
<b>Industrie</b>	<b>Production brute</b>	<b>Contributions</b>					
		<b>PMF</b>	<b>Capital de TI</b>	<b>Capital non lié aux TI</b>	<b>Main-d'œuvre ayant une formation universitaire</b>	<b>Main-d'œuvre sans formation universitaire</b>	<b>Intrants intermédiaires</b>
1 Agriculture	0,77	1,63	0,01	-0,26	0,14	-0,17	-0,58
2 Expl. minière non énergétique	1,56	1,31	0,03	-0,56	-0,14	-1,06	1,97
3 Extraction du charbon	2,09	3,29	0,01	-0,36	-0,06	-1,85	1,07
4 Pétrole brut	-2,45	0,28	0,07	1,25	-0,24	-0,57	-3,25
5 Construction	3,31	-0,14	0,00	-0,11	0,29	1,24	2,04
6 Bois et meubles	4,15	1,35	0,03	0,06	0,18	0,68	1,85
7 Produits non métalliques	2,11	1,24	0,01	-0,12	0,15	0,00	0,83
8 Première transfor. des métaux	-1,89	0,83	0,04	-0,32	-0,02	-0,62	-1,80
9 Fab. de produits métalliques	1,37	0,66	0,08	0,06	0,02	-0,25	0,80
10 Machines	-1,75	-0,77	0,21	0,14	0,12	-1,05	-0,40
11 Ordinateurs	22,44	11,53	0,11	0,01	0,82	-0,18	10,14
12 Matériel électrique	2,44	1,21	0,17	-0,06	0,39	-0,71	1,44
13 Matériel électronique	10,50	4,72	0,55	1,12	0,57	-0,04	3,58
14 Véhicules automobiles	6,59	0,79	0,03	0,02	0,05	0,13	5,56
15 Autre matériel de transport	3,29	0,05	0,31	0,22	0,64	0,06	2,01
16 Fabrication diverse	3,66	1,03	0,26	0,31	0,57	-0,10	1,60
17 Aliments et tabac	1,82	1,04	0,07	0,14	0,05	-0,16	0,67
18 Textiles	1,38	0,71	0,04	0,04	0,13	-0,57	1,03
19 Papier et produits connexes	2,73	0,20	0,06	0,30	0,17	0,13	1,86
20 Imprimerie	4,16	-0,43	0,36	0,46	0,71	0,53	2,52

**Tableau 7 (suite)**

**Sources de la croissance de la production brute dans les industries aux États-Unis, 1981-1988**

Industrie	Production brute	Contributions					
		PMF	Capital de TI	Capital non lié aux TI	Main-d'œuvre ayant une formation universitaire	Main-d'œuvre sans formation universitaire	Intrants intermédiaires
21 Produits chimiques	1,18	0,78	0,13	0,11	0,28	-0,25	0,13
22 Raffinage du pétrole	2,09	3,76	0,01	0,03	0,02	-0,10	-0,63
23 Caoutchouc et plastiques	5,79	1,69	0,06	0,17	0,30	0,62	2,96
24 Transport	3,39	0,82	0,07	-0,10	0,62	0,30	1,69
25 Communications	1,50	-0,35	0,74	0,75	0,23	-0,48	0,61
26 Services d'électricité	2,24	-0,60	0,43	1,17	0,18	0,00	1,05
27 Services de gaz	-4,74	-3,76	0,13	0,10	0,00	-0,11	-1,10
28 Commerce de gros	4,94	1,89	0,75	0,79	0,36	0,42	0,73
29 Commerce de détail	3,23	-0,14	0,23	0,36	0,44	0,84	1,50
30 Finances, assurances et immobilier	4,45	-0,75	0,57	1,72	0,62	0,24	2,05
31 Services aux entreprises	6,17	-1,43	2,05	0,26	2,18	1,79	1,31
32 Services de santé	4,07	-0,48	0,43	0,69	1,39	0,87	1,17
33 Services d'enseignement privés	3,34	-1,03	0,04	0,10	2,07	0,06	2,11
34 Autres services	3,81	0,19	0,06	0,39	0,34	1,04	1,78
<b>Groupe d'industries</b>							
Industries productrices de TI	7,83	3,26	0,57	0,68	0,43	-0,32	3,20
Industries utilisatrices de TI	3,78	-0,08	0,59	0,79	0,64	0,39	1,45
Industries non utilisatrices de TI	2,26	0,31	0,12	0,25	0,37	0,28	0,93
<p>Note : Industries productrices de TI : matériel informatique et électronique (y compris de communication), et communications (services). Industries utilisatrices de TI : machines; matériel électrique; imprimerie et édition; autre matériel de transport; fabrication diverse; commerce de gros; commerce de détail; finances, assurances et immobilier; et services aux entreprises. Les industries qui restent sont les industries non utilisatrices de TI. La colonne de la production brute montre les taux de croissance, les cinq colonnes de la contribution des divers intrants indiquent les taux de croissance multipliés par les coefficients de pondération correspondant aux parts, et la colonne de la productivité multifactorielle (PMF) indique les taux de croissance.</p>							

<b>Tableau 8</b>							
<b>Sources de la croissance de la production brute dans les industries aux États-Unis, 1988-1995</b>							
<b>Industrie</b>	<b>Production brute</b>	<b>Contributions</b>					
		<b>PMF</b>	<b>Capital de TI</b>	<b>Capital non lié aux TI</b>	<b>Main-d'œuvre ayant une formation universitaire</b>	<b>Main-d'œuvre sans formation universitaire</b>	<b>Intrants intermédiaires</b>
1 Agriculture	2,73	1,67	0,03	0,10	0,36	-0,08	0,66
2 Expl. minière non énergétique	2,33	1,09	0,18	0,18	0,28	0,01	0,60
3 Extraction du charbon	1,14	3,40	0,15	-0,20	0,07	-1,13	-1,15
4 Pétrole brut	-1,27	0,20	0,06	-0,75	0,14	-0,28	-0,66
5 Construction	-0,65	-1,33	0,06	0,05	0,12	0,38	0,07
6 Bois et meubles	0,62	-1,11	0,06	0,01	0,00	0,18	1,49
7 Produits non métalliques	0,46	0,38	0,04	-0,10	-0,02	0,02	0,14
8 Première transfor. des métaux	1,00	0,64	0,04	-0,04	-0,04	-0,11	0,52
9 Fab. de produits métalliques	1,60	0,46	0,11	0,03	-0,04	0,24	0,81
10 Machines	2,97	-0,02	0,30	0,29	0,12	0,35	1,94
11 Ordinateurs	16,26	10,22	0,04	-0,24	-0,52	-0,43	7,18
12 Matériel électrique	2,23	1,03	0,03	-0,47	0,07	-0,25	1,82
13 Matériel électronique	14,54	6,82	0,51	1,32	0,00	-0,25	6,14
14 Véhicules automobiles	3,27	-0,18	0,04	0,11	0,08	0,31	2,92
15 Autre matériel de transport	-3,08	0,70	0,02	-0,05	-0,48	-1,69	-1,57
16 Fabrication diverse	1,24	-0,48	0,34	0,14	0,27	-0,55	1,52
17 Aliments et tabac	1,57	0,10	0,07	0,18	0,06	0,08	1,08
18 Textiles	1,13	0,57	0,08	0,04	0,07	-0,33	0,69
19 Papier et produits connexes	1,23	-0,65	0,08	0,32	0,14	0,08	1,26
20 Imprimerie	-0,16	-1,21	0,40	0,09	0,43	-0,01	0,14

Tableau 8 (suite)

## Sources de la croissance de la production brute dans les industries aux États-Unis, 1988-1995

Industrie	Production brute	Contributions					
		PMF	Capital de TI	Capital non lié aux TI	Main-d'œuvre ayant une formation universitaire	Main-d'œuvre sans formation universitaire	Intrants intermédiaires
21 Produits chimiques	1,47	-0,14	0,18	0,45	0,22	-0,08	0,83
22 Raffinage du pétrole	0,28	-0,43	0,02	0,14	0,02	-0,05	0,58
23 Caoutchouc et plastiques	4,13	0,88	0,10	0,35	0,24	0,62	1,94
24 Transport	3,40	0,36	0,16	-0,01	0,28	1,10	1,51
25 Communications	3,76	0,13	0,99	0,70	0,35	-0,01	1,60
26 Services d'électricité	1,31	0,85	0,15	0,18	0,13	-0,23	0,22
27 Services de gaz	-2,59	-0,90	0,33	0,08	0,07	-0,06	-2,11
28 Commerce de gros	3,72	0,91	0,76	0,27	0,36	0,25	1,17
29 Commerce de détail	1,86	-0,18	0,13	0,40	0,11	0,57	0,83
30 Finances, assurances et immobilier	2,92	0,37	0,59	0,72	0,36	-0,06	0,94
31 Services aux entreprises	5,39	0,54	0,57	0,46	0,54	1,34	1,94
32 Services de santé	2,92	-1,49	0,26	0,39	1,19	1,04	1,53
33 Services d'enseignement privés	1,85	-1,09	0,04	0,02	1,41	0,43	1,04
34 Autres services	3,04	-0,53	0,15	0,64	0,34	0,62	1,82
<b>Groupe d'industries</b>							
Industries productrices de TI	9,04	3,84	0,69	0,70	0,09	-0,14	3,86
Industries utilisatrices de TI	2,63	0,25	0,44	0,42	0,27	0,21	1,04
Industries non utilisatrices de TI	1,72	-0,35	0,13	0,19	0,37	0,38	1,01

Note : Industries productrices de TI : matériel informatique et électronique (y compris de communication), et communications (services). Industries utilisatrices de TI : machines; matériel électrique; imprimerie et édition; autre matériel de transport; fabrication diverse; commerce de gros; commerce de détail; finances, assurances et immobilier; et services aux entreprises. Les industries qui restent sont les industries non utilisatrices de TI. La colonne de la production brute montre les taux de croissance, les cinq colonnes de la contribution des divers intrants indiquent les taux de croissance multipliés par les coefficients de pondération correspondant aux parts, et la colonne de la productivité multifactorielle (PMF) indique les taux de croissance.

Tableau 9

## Sources de la croissance de la production brute dans les industries aux États-Unis, 1995-2000

Industrie	Contributions						
	Production brute	PMF	Capital de TI	Capital non lié aux TI	Main-d'œuvre ayant une formation universitaire	Main-d'œuvre sans formation universitaire	Intrants intermédiaires
1 Agriculture	3,33	1,94	0,05	0,37	-0,34	0,25	1,07
2 Expl. minière non énergétique	1,80	0,46	0,18	0,55	-0,30	-0,13	1,04
3 Extraction du charbon	0,80	3,57	0,18	0,08	-0,46	-1,47	-1,10
4 Pétrole brut	1,10	0,98	0,18	0,39	-0,34	-0,04	-0,06
5 Construction	4,48	-0,95	0,12	0,41	0,18	1,49	3,23
6 Bois et meubles	3,25	0,86	0,10	0,20	0,19	0,41	1,49
7 Produits non métalliques	5,60	0,87	0,24	0,64	0,25	0,43	3,17
8 Première transfor. des métaux	3,04	2,50	0,08	0,13	0,07	0,00	0,27
9 Fab. de produits métalliques	5,58	1,63	0,20	0,29	0,19	0,34	2,94
10 Machines	3,88	0,24	0,57	0,28	0,03	0,18	2,58
11 Ordinateurs	31,50	16,76	0,29	0,37	-0,09	0,07	14,10
12 Matériel électrique	3,56	0,94	0,09	-0,35	0,03	-0,12	2,98
13 Matériel électronique	23,47	11,31	0,87	1,81	0,14	0,38	8,96
14 Véhicules automobiles	6,07	0,65	0,06	0,22	0,10	0,08	4,97
15 Autre matériel de transport	5,99	0,94	0,31	0,10	0,73	-0,20	4,10
16 Fabrication diverse	4,18	-0,24	0,53	0,21	0,74	-0,27	3,22
17 Aliments et tabac	1,52	0,01	0,12	0,33	0,03	0,03	1,00
18 Textiles	-1,07	2,13	0,11	-0,03	-0,25	-1,23	-1,80
19 Papier et produits connexes	0,79	1,83	0,11	0,19	-0,04	-0,15	-1,14
20 Imprimerie	1,97	0,56	0,80	0,13	0,09	-0,07	0,46



Tableau 9 (suite)

## Sources de la croissance de la production brute dans les industries aux États-Unis, 1995-2000

Industrie	Production brute	Contributions					
		PMF	Capital de TI	Capital non lié aux TI	Main-d'œuvre ayant une formation universitaire	Main-d'œuvre sans formation universitaire	Intrants intermédiaires
21 Produits chimiques	2,20	0,50	0,26	0,51	0,07	0,04	0,82
22 Raffinage du pétrole	1,50	-3,71	0,01	-0,10	-0,07	-0,08	5,46
23 Caoutchouc et plastiques	3,45	1,51	0,20	0,53	0,11	0,18	0,93
24 Transport	2,81	-0,22	0,40	0,45	0,18	0,67	1,33
25 Communications	6,41	-1,20	1,84	0,90	0,52	0,59	3,76
26 Services d'électricité	2,87	2,33	0,22	0,21	0,00	-0,40	0,50
27 Services de gaz	-0,65	0,33	0,34	0,34	-0,04	-0,26	-1,36
28 Commerce de gros	4,16	0,08	1,41	0,55	0,24	0,43	1,45
29 Commerce de détail	4,17	1,31	0,30	0,44	0,33	0,31	1,47
30 Finances, assurances et immobilier	5,26	0,01	1,18	1,00	0,44	0,17	2,45
31 Services aux entreprises	8,15	-1,38	1,76	0,83	1,50	1,87	3,59
32 Services de santé	3,67	-1,07	0,57	0,53	1,37	0,57	1,71
33 Services d'enseignement privés	2,87	-1,55	0,09	0,07	2,24	0,41	1,62
34 Autres services	4,42	0,51	0,23	0,48	0,31	0,49	2,40
<b>Groupe d'industries</b>							
Industries productrices de TI	16,22	5,88	1,27	1,09	0,29	0,44	7,25
Industries utilisatrices de TI	5,02	0,12	1,00	0,64	0,52	0,43	2,31
Industries non utilisatrices de TI	3,32	0,11	0,25	0,38	0,38	0,39	1,79
Note : Industries productrices de TI : matériel informatique et électronique (y compris de communication), et communications (services). Industries utilisatrices de TI : machines; matériel électrique; imprimerie et édition; autre matériel de transport; fabrication diverse; commerce de gros; commerce de détail; finances, assurances et immobilier; et services aux entreprises. Les industries qui restent sont les industries non utilisatrices de TI. La colonne de la production brute montre les taux de croissance, les cinq colonnes de la contribution des divers intrants indiquent les taux de croissance multipliés par les coefficients de pondération correspondant aux parts, et la colonne de la productivité multifactorielle (PMF) indique les taux de croissance.							

## Sources de la croissance de la productivité du travail au niveau des industries

L'équation (3) montre la relation entre la croissance de la productivité du travail et la croissance de la productivité multifactorielle, l'intensification du capital, la variation de la qualité du travail et l'intensification des intrants intermédiaires. Les résultats concernant les sources de la croissance de la productivité du travail dans les industries au Canada sont présentés aux tableaux 10 à 12 pour les trois périodes suivantes : 1981-1988, 1988-1995 et 1995-2000. Les résultats pour les États-Unis sont présentés aux tableaux 13 à 15.

### *Industries productrices de TI*

Le taux de croissance exceptionnel de la productivité du travail dans les industries fabriquant du matériel informatique et du matériel électronique et de communication dans tous les pays de l'OCDE est un phénomène bien connu. Ce qui l'est peut-être moins, c'est que la croissance de la productivité du travail dans l'industrie productrice de TI arrivant au troisième rang, celle des communications, a été à la traîne aux États-Unis mais s'est accélérée rapidement au Canada. Au cours des 20 dernières années, la croissance moyenne de la productivité du travail dans ces industries a été de 7,8 p. 100 au Canada et de 9,8 p. 100 aux États-Unis. Dans la seconde moitié des années 1990, la productivité du travail dans les industries productrices de TI au Canada a augmenté à un taux annuel de 9,0 p. 100, comparativement à 12,8 p. 100 aux États-Unis.

Ces taux de croissance sans précédent sont principalement attribuables aux gains de productivité multifactorielle et à l'intensification des intrants intermédiaires. Durant la période 1981-2000, la croissance moyenne de la productivité multifactorielle dans les trois industries productrices de TI a atteint 2,3 p. 100 au Canada et 4,2 p. 100 aux États-Unis. La contribution de l'intensification des intrants intermédiaires a aussi été considérable, soit de 3,8 points de pourcentage au Canada et de 4,1 points de pourcentage aux États-Unis. La contribution des autres facteurs, comme le capital de TI et la main-d'œuvre ayant une formation universitaire, a été limitée. Toutefois, lorsque nous examinons les trois grands groupes, nous constatons que ce sont les industries productrices de TI des deux pays qui ont profité le plus de l'intensification du capital, notamment de l'intensification du capital de TI.

**Tableau 10**

**Sources de la croissance de la productivité du travail dans les industries au Canada, 1981-1988**

Industrie	Contributions						
	PT	PMF	Intensification du capital de TI	Intensification du capital non lié aux TI	Amélioration de la qualité de la main-d'œuvre ayant une formation universitaire	Amélioration de la qualité de la main-d'œuvre sans formation universitaire	Intensité des intrants intermédiaires
1 Agriculture	1,01	1,35	0,00	-0,51	0,03	0,09	0,03
2 Expl. minière non énergétique	3,52	1,60	0,02	0,80	0,09	0,11	0,90
3 Extraction du charbon	9,46	7,25	0,00	0,81	-0,02	0,06	1,36
4 Pétrole brut	-1,26	0,94	0,00	-1,30	0,05	0,03	-0,98
5 Construction	-0,25	-0,01	0,03	-0,04	0,02	0,02	-0,26
6 Bois et meubles	3,08	1,41	0,02	-0,19	0,05	0,03	1,76
7 Produits non métalliques	1,96	1,11	0,03	-0,56	0,06	0,09	1,23
8 Première transfor. des métaux	4,00	1,04	0,07	0,05	0,02	0,10	2,72
9 Fab. de produits métalliques	1,22	0,56	0,06	-0,14	0,02	0,06	0,65
10 Machines	-0,92	-0,07	0,06	-0,57	0,07	0,09	-0,49
11 Ordinateurs	22,02	9,84	0,30	1,02	0,27	-0,02	10,59
12 Matériel électrique	3,28	0,44	0,15	0,30	0,16	0,05	2,18
13 Matériel électronique	4,06	0,85	0,31	0,20	0,26	-0,18	2,62
14 Véhicules automobiles	4,91	0,91	0,05	0,21	0,02	-0,04	3,76
15 Autre matériel de transport	0,33	-0,81	0,06	0,08	0,27	-0,04	0,77
16 Fabrication diverse	0,19	0,03	0,11	0,06	0,06	0,03	-0,10
17 Aliments et tabac	1,05	-0,21	0,03	-0,02	0,04	-0,01	1,22
18 Textiles	1,58	0,09	0,03	0,09	0,10	0,08	1,19
19 Papier et produits connexes	3,04	-0,13	0,04	0,58	0,03	0,10	2,42
20 Imprimerie	-0,02	-0,48	0,06	-0,22	-0,01	0,15	0,47

Sources de la croissance de la production dans certaines industries

Tableau 10 (suite)

## Sources de la croissance de la productivité du travail dans les industries au Canada, 1981-1988

Industrie	Contributions						
	PT	PMF	Intensification du capital de TI	Intensification du capital non lié aux TI	Amélioration de la qualité de la main-d'œuvre ayant une forma- tion universitaire	Amélioration de la qualité de la main-d'œuvre sans formation universitaire	Intensité des intrants intermédiaires
21 Produits chimiques	1,99	1,02	0,05	-0,45	0,03	-0,02	1,35
22 Raffinage du pétrole	4,03	-1,44	0,03	0,09	0,00	0,03	5,33
23 Caoutchouc et plastiques	1,71	0,69	0,09	0,11	-0,01	0,03	0,81
24 Transport	2,55	1,61	0,08	-0,06	0,07	-0,04	0,88
25 Communications	4,86	2,42	0,72	0,33	0,23	0,08	1,08
26 Services d'électricité	3,02	1,14	0,61	0,10	0,10	0,03	1,04
27 Services de gaz	-1,07	-1,72	0,29	0,41	0,16	-0,04	-0,17
28 Commerce de gros	4,27	2,80	0,12	0,08	0,27	0,02	0,98
29 Commerce de détail	0,94	0,42	0,11	-0,01	0,18	0,05	0,19
30 Finances, assurances et immobilier	1,12	-1,13	0,37	0,80	0,18	-0,09	1,00
31 Services aux entreprises	1,16	-0,91	0,54	0,20	0,60	0,10	0,64
32 Services de santé	-2,28	-1,34	0,10	-0,90	-0,87	0,53	0,20
33 Services d'enseignement privés	-6,47	-2,99	0,38	-0,03	0,16	-0,31	-3,69
34 Autres services	0,18	-1,18	0,51	0,22	0,19	-0,07	0,51
<b>Groupe d'industries</b>							
Industries productrices de TI	6,36	2,83	0,44	0,27	0,26	-0,03	2,59
Industries utilisatrices de TI	1,16	0,01	0,24	0,22	0,28	-0,08	0,49
Industries non utilisatrices de TI	1,17	0,34	0,10	0,03	0,08	-0,02	0,63

Note : Industries productrices de TI : matériel informatique et électronique (y compris de communication), et communications (services). Industries utilisatrices de TI : machines; matériel électrique; imprimerie et édition; autre matériel de transport; fabrication diverse; commerce de gros; commerce de détail; finances, assurances et immobilier; et services aux entreprises. Les industries qui restent sont les industries non utilisatrices de TI. « PT » et « PMF » signifient taux de croissance de la productivité du travail et de la productivité multifactorielle, respectivement.

**Tableau 11**

**Sources de la croissance de la productivité du travail dans les industries au Canada, 1988-1995**

Industrie	Contributions						
	PT	PMF	Intensification du capital de TI	Intensification du capital non lié aux TI	Amélioration de la qualité de la main-d'œuvre ayant une formation universitaire	Amélioration de la qualité de la main-d'œuvre sans formation universitaire	Intensité des intrants intermédiaires
1 Agriculture	4,22	1,99	0,03	-0,20	0,14	0,06	2,19
2 Expl. minière non énergétique	0,07	0,24	0,02	-0,34	0,14	-0,01	0,01
3 Extraction du charbon	-0,39	1,26	0,02	-1,53	0,00	0,16	-0,30
4 Pétrole brut	5,37	1,55	0,01	2,05	0,10	0,05	1,60
5 Construction	-0,56	-0,66	0,02	0,16	0,10	0,13	-0,31
6 Bois et meubles	1,64	-0,40	0,02	0,16	0,10	0,12	1,64
7 Produits non métalliques	0,58	-0,46	0,07	0,27	0,16	-0,06	0,61
8 Première transfor. des métaux	4,88	1,45	0,05	0,03	0,07	0,07	3,22
9 Fab. de produits métalliques	0,42	0,14	0,01	-0,05	0,10	0,11	0,11
10 Machines	4,15	1,17	0,09	0,36	0,15	0,01	2,36
11 Ordinateurs	21,70	3,43	0,13	0,29	0,16	0,04	17,64
12 Matériel électrique	2,76	0,22	0,17	0,43	0,25	0,04	1,64
13 Matériel électronique	10,70	2,46	0,15	0,37	0,60	-0,25	7,38
14 Véhicules automobiles	4,42	0,65	0,01	0,14	0,07	0,02	3,53
15 Autre matériel de transport	4,89	0,96	0,03	0,39	0,24	-0,04	3,30
16 Fabrication diverse	1,63	0,18	0,13	0,24	0,27	-0,09	0,90
17 Aliments et tabac	1,98	0,28	0,08	0,07	0,12	0,02	1,40
18 Textiles	3,16	0,86	0,05	0,35	0,19	0,03	1,68
19 Papier et produits connexes	3,44	1,55	0,03	-0,26	0,10	0,07	1,96
20 Imprimerie	-1,08	-1,92	0,23	0,37	0,27	-0,08	0,05

Sources de la croissance de la production dans certaines industries

Tableau 11 (suite)

## Sources de la croissance de la productivité du travail dans les industries au Canada, 1988-1995

Industrie	Contributions						
	PT	PMF	Intensification du capital de TI	Intensification du capital non lié aux TI	Amélioration de la qualité de la main-d'œuvre ayant une formation universitaire	Amélioration de la qualité de la main-d'œuvre sans formation universitaire	Intensité des intrants intermédiaires
21 Produits chimiques	2,67	0,77	0,12	0,43	0,23	-0,07	1,20
22 Raffinage du pétrole	3,84	0,52	0,05	-0,04	0,10	-0,02	3,23
23 Caoutchouc et plastiques	3,04	0,92	0,07	0,03	0,14	0,00	1,87
24 Transport	0,74	0,14	0,08	0,11	0,16	-0,05	0,30
25 Communications	4,44	0,60	1,56	0,90	0,39	-0,15	1,14
26 Services d'électricité	0,41	-0,92	0,18	0,08	0,17	0,03	0,87
27 Services de gaz	-0,45	-0,84	0,22	-0,24	0,22	0,00	0,19
28 Commerce de gros	1,86	0,53	0,19	0,06	0,45	-0,04	0,66
29 Commerce de détail	1,30	-0,06	0,16	0,27	0,30	0,00	0,62
30 Finances, assurances et immobilier	2,65	0,72	0,32	0,39	0,44	-0,10	0,87
31 Services aux entreprises	1,35	-1,37	0,46	0,65	0,89	-0,28	1,00
32 Services de santé	-1,84	-0,21	0,07	-0,37	-1,04	0,08	-0,38
33 Services d'enseignement privés	-3,15	-2,50	0,14	-0,02	0,64	-0,42	-0,99
34 Autres services	0,49	-0,58	0,18	0,09	0,25	-0,02	0,57
<b>Groupe d'industries</b>							
Industries productrices de TI	8,26	1,39	1,07	0,73	0,41	-0,13	4,80
Industries utilisatrices de TI	1,83	0,15	0,26	0,31	0,50	-0,13	0,75
Industries non utilisatrices de TI	1,31	0,20	0,07	0,12	0,14	-0,02	0,80

Note : Industries productrices de TI : matériel informatique et électronique (y compris de communication), et communications (services).  
Industries utilisatrices de TI : machines; matériel électrique; imprimerie et édition; autre matériel de transport; fabrication diverse; commerce de gros; commerce de détail; finances, assurances et immobilier; et services aux entreprises. Les industries qui restent sont les industries non utilisatrices de TI. « PT » et « PMF » signifient taux de croissance de la productivité du travail et de la productivité multifactorielle, respectivement.

**Tableau 12**

**Sources de la croissance de la productivité du travail dans les industries au Canada, 1995-2000**

Industrie	Contributions						
	PT	PMF	Intensification du capital de TI	Intensification du capital non lié aux TI	Amélioration de la qualité de la main-d'œuvre ayant une formation universitaire	Amélioration de la qualité de la main-d'œuvre sans formation universitaire	Intensité des intrants intermédiaires
1 Agriculture	7,06	2,12	0,08	0,98	0,12	0,07	3,70
2 Expl. minière non énergétique	-2,37	-0,86	0,04	-0,04	0,06	0,05	-1,62
3 Extraction du charbon	3,04	2,55	0,08	0,29	0,02	0,03	0,05
4 Pétrole brut	2,72	-2,57	0,04	2,81	0,02	0,01	2,40
5 Construction	0,33	0,19	0,03	-0,08	0,05	0,06	0,07
6 Bois et meubles	1,98	0,83	0,02	-0,14	0,03	-0,04	1,29
7 Produits non métalliques	2,95	1,85	0,05	-0,32	0,08	0,16	1,13
8 Première transfor. des métaux	3,33	0,96	0,03	0,10	0,02	0,01	2,21
9 Fab. de produits métalliques	1,40	0,49	0,06	-0,17	0,04	0,13	0,85
10 Machines	-3,18	-1,20	0,12	-0,28	0,01	-0,03	-1,79
11 Ordinateurs	14,79	5,91	0,09	0,00	0,01	0,01	8,77
12 Matériel électrique	1,24	0,01	0,25	0,49	0,08	0,10	0,31
13 Matériel électronique	10,56	3,27	0,20	0,90	0,04	0,04	6,10
14 Véhicules automobiles	3,22	1,23	0,03	-0,07	0,01	-0,04	2,05
15 Autre matériel de transport	3,60	-1,09	0,04	1,35	0,04	-0,02	3,28
16 Fabrication diverse	1,98	0,48	0,21	-0,13	0,02	-0,15	1,55
17 Aliments et tabac	0,80	-0,50	0,12	0,01	0,05	0,07	1,04
18 Textiles	-0,47	-0,72	0,08	-0,19	0,10	0,10	0,17
19 Papier et produits connexes	0,96	0,28	0,07	0,43	0,02	0,04	0,12
20 Imprimerie	0,34	-1,66	0,34	-0,31	0,10	0,01	1,86

Sources de la croissance de la production dans certaines industries

Tableau 12 (suite)							
Sources de la croissance de la productivité du travail dans les industries au Canada, 1995-2000							
Industrie	Contributions						
	PT	PMF	Intensification du capital de TI	Intensification du capital non lié aux TI	Amélioration de la main-d'œuvre ayant une formation universitaire	Amélioration de la main-d'œuvre sans formation universitaire	Intensité des intrants intermédiaires
21 Produits chimiques	-1,30	0,18	0,10	-0,40	0,05	-0,06	-1,17
22 Raffinage du pétrole	-3,51	-0,05	0,00	-0,11	0,01	0,01	-3,37
23 Caoutchouc et plastiques	1,43	0,29	0,07	-0,19	0,06	0,03	1,17
24 Transport	1,33	0,39	0,21	0,24	0,05	0,01	0,43
25 Communications	6,18	1,71	2,11	1,07	0,05	0,08	1,15
26 Services d'électricité	0,17	0,80	0,43	-1,62	0,01	0,02	0,53
27 Services de gaz	3,45	-0,95	0,73	3,14	0,02	0,04	0,48
28 Commerce de gros	1,59	0,85	0,29	-0,25	0,11	0,03	0,55
29 Commerce de détail	4,28	1,86	0,37	0,22	0,12	-0,07	1,77
30 Finances, assurances et immobilier	3,33	0,96	0,54	-0,04	0,10	0,03	1,74
31 Services aux entreprises	2,61	0,15	0,46	0,42	0,04	0,02	1,52
32 Services de santé	-2,11	-3,78	0,05	-0,45	2,06	-0,29	0,30
33 Services d'enseignement privés	4,81	4,33	-0,02	-0,32	2,31	-0,08	-1,41
34 Autres services	3,27	0,97	0,27	-0,08	0,13	0,04	1,94
<b>Groupe d'industries</b>							
Industries productrices de TI	9,02	2,91	1,07	0,86	0,07	0,02	4,08
Industries utilisatrices de TI	2,33	0,67	0,39	-0,13	0,23	-0,08	1,24
Industries non utilisatrices de TI	1,86	0,30	0,11	-0,01	0,20	0,06	1,20
<p>Note : Industries productrices de TI : matériel informatique et électronique (y compris de communication), et communications (services).            Industries utilisatrices de TI : machines; matériel électrique; imprimerie et édition; autre matériel de transport; fabrication diverse; commerce de gros; commerce de détail; finances, assurances et immobilier; et services aux entreprises. Les industries qui restent sont les industries non utilisatrices de TI. « PT » et « PMF » signifient taux de croissance de la productivité du travail et de la productivité multifactorielle, respectivement.</p>							



**Tableau 13**

**Sources de la croissance de la productivité du travail dans les industries aux États-Unis, 1981-1988**

Industrie	Contributions						
	PT	PMF	Intensification du capital de TI	Intensification du capital non lié aux TI	Amélioration de la qualité de la main-d'œuvre ayant une formation universitaire	Amélioration de la qualité de la main-d'œuvre sans formation universitaire	Intensité des intrants intermédiaires
1 Agriculture	2,29	1,63	0,01	0,06	0,19	0,06	0,35
2 Expl. minière non énergétique	5,48	1,31	0,03	0,38	0,13	0,12	3,51
3 Extraction du charbon	8,51	3,29	0,01	1,09	0,18	0,21	3,74
4 Pétrole brut	4,95	0,28	0,14	4,00	0,13	0,03	0,37
5 Construction	-0,11	-0,14	0,00	-0,30	0,11	0,04	0,18
6 Bois et meubles	1,81	1,35	0,02	-0,26	0,09	0,12	0,49
7 Produits non métalliques	2,43	1,24	0,02	-0,06	0,15	0,06	1,01
8 Première transfor. des métaux	3,02	0,83	0,05	0,25	0,08	0,03	1,78
9 Fab. de produits métalliques	2,38	0,66	0,08	0,16	0,08	0,07	1,33
10 Machines	1,19	-0,77	0,25	0,41	0,27	-0,04	1,06
11 Ordinateurs	20,83	11,53	0,09	-0,15	0,67	-0,45	9,14
12 Matériel électrique	3,96	1,21	0,20	0,08	0,53	-0,34	2,29
13 Matériel électronique	9,69	4,72	0,54	1,03	0,49	-0,29	3,21
14 Véhicules automobiles	4,85	0,79	0,03	-0,13	0,03	-0,05	4,17
15 Autre matériel de transport	1,28	0,05	0,28	0,15	0,39	-0,51	0,91
16 Fabrication diverse	3,11	1,03	0,25	0,28	0,48	-0,29	1,37
17 Aliments et tabac	2,61	1,04	0,07	0,22	0,06	-0,05	1,26
18 Textiles	3,38	0,71	0,05	0,18	0,18	-0,02	2,28
19 Papier et produits connexes	2,00	0,20	0,05	0,21	0,14	-0,01	1,41
20 Imprimerie	1,26	-0,43	0,32	0,08	0,39	-0,32	1,21

Tableau 13 (suite)

## Sources de la croissance de la productivité du travail dans les industries aux États-Unis, 1981-1988

Industrie	Contributions						
	PT	PMF	Intensification du capital de TI	Intensification du capital non lié aux TI	Amélioration de la qualité de la main-d'œuvre ayant une formation universitaire	Amélioration de la qualité de la main-d'œuvre sans formation universitaire	Intensité des intrants intermédiaires
21 Produits chimiques	1,46	0,78	0,12	0,12	0,29	-0,19	0,35
22 Raffinage du pétrole	5,00	3,76	0,01	0,19	0,05	-0,03	1,01
23 Caoutchouc et plastiques	3,40	1,69	0,06	-0,06	0,17	-0,04	1,59
24 Transport	1,31	0,82	0,05	-0,39	0,47	-0,32	0,67
25 Communications	2,91	-0,35	0,95	0,96	0,33	-0,20	1,21
26 Services d'électricité	1,62	-0,60	0,43	0,96	0,17	-0,08	0,73
27 Services de gaz	-3,10	-3,76	0,15	0,34	0,04	-0,02	0,15
28 Commerce de gros	3,42	1,89	0,69	0,59	0,11	-0,07	0,21
29 Commerce de détail	0,81	-0,14	0,21	0,12	0,23	-0,07	0,47
30 Finances, assurances et immobilier	1,39	-0,75	0,49	0,54	0,28	-0,17	1,00
31 Services aux entreprises	-1,73	-1,43	1,54	-0,83	0,14	-0,16	-1,00
32 Services de santé	0,41	-0,48	0,37	0,22	0,40	-0,08	-0,03
33 Services d'enseignement privés	0,52	-1,03	0,03	0,02	1,06	-0,39	0,84
34 Autres services	0,37	0,19	0,03	-0,06	0,17	-0,22	0,26
<b>Groupe d'industries</b>							
Industries productrices de TI	7,96	3,26	0,60	0,69	0,46	-0,31	3,26
Industries utilisatrices de TI	1,19	-0,08	0,52	0,30	0,31	-0,29	0,44
Industries non utilisatrices de TI	0,64	0,31	0,11	0,03	0,23	-0,08	0,04

Note : Industries productrices de TI : matériel informatique et électronique (y compris de communication), et communications (services).  
Industries utilisatrices de TI : machines; matériel électrique; imprimerie et édition; autre matériel de transport; fabrication diverse; commerce de gros; commerce de détail; finances, assurances et immobilier; et services aux entreprises. Les industries qui restent sont les industries non utilisatrices de TI. « PT » et « PMF » signifient taux de croissance de la productivité du travail et de la productivité multifactorielle, respectivement.

**Tableau 14**

**Sources de la croissance de la productivité du travail dans les industries aux États-Unis, 1988-1995**

Industrie	Contributions						
	PT	PMF	Intensification du capital de TI	Intensification du capital non lié aux TI	Amélioration de la qualité de la main-d'œuvre ayant une formation universitaire	Amélioration de la qualité de la main-d'œuvre sans formation universitaire	Intensité des intrants intermédiaires
1 Agriculture	2,74	1,67	0,03	0,08	0,35	-0,08	0,69
2 Expl. minière non énergétique	1,91	1,09	0,18	0,05	0,25	-0,06	0,41
3 Extraction du charbon	5,17	3,40	0,16	0,77	0,24	0,05	0,55
4 Pétrole brut	0,88	0,20	0,08	0,01	0,28	-0,09	0,39
5 Construction	-1,54	-1,33	0,06	0,02	0,07	0,08	-0,43
6 Bois et meubles	0,45	-1,11	0,06	0,00	-0,01	0,16	1,36
7 Produits non métalliques	0,95	0,38	0,05	-0,07	0,01	0,19	0,40
8 Première transfor. des métaux	2,12	0,64	0,04	0,06	0,00	0,08	1,30
9 Fab. de produits métalliques	1,28	0,46	0,10	-0,02	-0,05	0,16	0,63
10 Machines	2,33	-0,02	0,28	0,26	0,06	0,15	1,61
11 Ordinateurs	19,91	10,22	0,07	-0,10	0,03	-0,01	9,70
12 Matériel électrique	3,55	1,03	0,06	-0,31	0,21	-0,02	2,58
13 Matériel électronique	15,40	6,82	0,54	1,46	0,11	-0,02	6,49
14 Véhicules automobiles	1,19	-0,18	0,03	-0,01	0,04	0,03	1,28
15 Autre matériel de transport	2,02	0,70	0,10	0,18	0,32	-0,21	0,92
16 Fabrication diverse	2,87	-0,48	0,38	0,29	0,51	-0,06	2,24
17 Aliments et tabac	1,14	0,10	0,07	0,12	0,05	0,01	0,78
18 Textiles	2,89	0,57	0,09	0,18	0,15	0,07	1,83
19 Papier et produits connexes	0,94	-0,65	0,08	0,27	0,13	0,03	1,08
20 Imprimerie	-0,39	-1,21	0,39	0,06	0,40	-0,07	0,04

Sources de la croissance de la production dans certaines industries

Tableau 14 (suite)

## Sources de la croissance de la productivité du travail dans les industries aux États-Unis, 1988-1995

Industrie	Contributions						
	PT	PMF	Intensification du capital de TI	Intensification du capital non lié aux TI	Amélioration de la qualité de la main-d'œuvre ayant une formation universitaire	Amélioration de la qualité de la main-d'œuvre sans formation universitaire	Intensité des intrants intermédiaires
21 Produits chimiques	1,60	-0,14	0,18	0,48	0,23	-0,07	0,90
22 Raffinage du pétrole	1,42	-0,43	0,03	0,22	0,05	-0,01	1,57
23 Caoutchouc et plastiques	2,27	0,88	0,09	0,17	0,12	0,10	0,91
24 Transport	0,26	0,36	0,12	-0,38	0,04	0,15	-0,02
25 Communications	2,96	0,13	0,84	0,58	0,29	-0,12	1,25
26 Services d'électricité	2,42	0,85	0,18	0,67	0,21	-0,09	0,60
27 Services de gaz	-2,06	-0,90	0,35	0,17	0,08	-0,03	-1,74
28 Commerce de gros	3,04	0,91	0,72	0,19	0,27	0,03	0,93
29 Commerce de détail	0,60	-0,18	0,12	0,26	-0,01	0,11	0,31
30 Finances, assurances et immobilier	2,48	0,37	0,58	0,56	0,30	-0,11	0,79
31 Services aux entreprises	1,35	0,54	0,26	0,01	-0,52	0,27	0,79
32 Services de santé	-0,72	-1,49	0,19	-0,05	0,10	0,16	0,37
33 Services d'enseignement privés	-0,90	-1,09	0,04	-0,05	0,32	0,01	-0,13
34 Autres services	1,11	-0,53	0,13	0,37	0,21	-0,03	0,96
<b>Groupe d'industries</b>							
Industries productrices de TI	9,56	3,84	0,75	0,77	0,15	-0,04	4,09
Industries utilisatrices de TI	1,50	0,25	0,40	0,20	0,11	-0,07	0,61
Industries non utilisatrices de TI	-0,02	-0,35	0,11	-0,04	0,18	0,00	0,09

Note : Industries productrices de TI : matériel informatique et électronique (y compris de communication), et communications (services).  
Industries utilisatrices de TI : machines; matériel électrique; imprimerie et édition; autre matériel de transport; fabrication diverse; commerce de gros; commerce de détail; finances, assurances et immobilier; et services aux entreprises. Les industries qui restent sont les industries non utilisatrices de TI. « PT » et « PMF » signifient taux de croissance de la productivité du travail et de la productivité multifactorielle, respectivement.

**Tableau 15**

**Sources de la croissance de la productivité du travail dans les industries aux États-Unis, 1995-2000**

Industrie	Contributions						
	PT	PMF	Intensification du capital de TI	Intensification du capital non lié aux TI	Amélioration de la qualité de la main-d'œuvre ayant une formation universitaire	Amélioration de la qualité de la main-d'œuvre sans formation universitaire	Intensité des intrants intermédiaires
1 Agriculture	3,23	1,94	0,05	0,36	-0,35	0,23	1,01
2 Expl. minière non énergétique	3,26	0,46	0,20	0,91	-0,25	0,20	1,74
3 Extraction du charbon	7,49	3,57	0,25	2,14	-0,25	0,27	1,51
4 Pétrole brut	2,72	0,98	0,20	0,89	-0,24	0,15	0,74
5 Construction	-0,14	-0,95	0,09	0,14	-0,07	0,06	0,60
6 Bois et meubles	1,92	0,86	0,10	0,07	0,13	0,07	0,68
7 Produits non métalliques	4,18	0,87	0,23	0,43	0,17	0,04	2,43
8 Première transfor. des métaux	3,20	2,50	0,08	0,15	0,08	0,02	0,38
9 Fab. de produits métalliques	4,31	1,63	0,19	0,11	0,13	0,03	2,22
10 Machines	3,43	0,24	0,56	0,23	0,01	0,05	2,35
11 Ordinateurs	31,10	16,76	0,29	0,36	-0,13	0,03	13,81
12 Matériel électrique	4,17	0,94	0,10	-0,31	0,12	0,00	3,33
13 Matériel électronique	21,10	11,31	0,77	1,27	0,03	0,00	7,72
14 Véhicules automobiles	5,01	0,65	0,06	0,13	0,08	-0,04	4,13
15 Autre matériel de transport	5,49	0,94	0,31	0,03	0,66	-0,38	3,93
16 Fabrication diverse	4,10	-0,24	0,53	0,21	0,74	-0,31	3,18
17 Aliments et tabac	1,50	0,01	0,12	0,32	0,03	0,03	0,98
18 Textiles	5,05	2,13	0,16	0,45	0,09	0,05	2,17
19 Papier et produits connexes	1,94	1,83	0,12	0,36	0,03	0,05	-0,45
20 Imprimerie	2,08	0,56	0,81	0,14	0,10	-0,04	0,51

Sources de la croissance de la production dans certaines industries

Tableau 15 (suite)

## Sources de la croissance de la productivité du travail dans les industries aux États-Unis, 1995-2000

Industrie	Contributions						
	PT	PMF	Intensification du capital de TI	Intensification du capital non lié aux TI	Amélioration de la qualité de la main-d'œuvre ayant une formation universitaire	Amélioration de la qualité de la main-d'œuvre sans formation universitaire	Intensité des intrants intermédiaires
21 Produits chimiques	2,28	0,50	0,26	0,53	0,08	0,04	0,87
22 Raffinage du pétrole	4,12	-3,71	0,01	0,13	0,00	0,01	7,69
23 Caoutchouc et plastiques	2,70	1,51	0,19	0,45	0,06	-0,02	0,51
24 Transport	0,50	-0,22	0,35	0,16	0,01	0,02	0,18
25 Communications	1,54	-1,20	1,03	0,17	0,10	-0,11	1,54
26 Services d'électricité	5,22	2,33	0,29	1,27	0,15	-0,12	1,30
27 Services de gaz	2,85	0,33	0,48	0,94	0,06	-0,06	1,08
28 Commerce de gros	2,78	0,08	1,32	0,38	0,01	0,03	0,95
29 Commerce de détail	2,59	1,31	0,28	0,25	0,17	-0,22	0,80
30 Finances, assurances et immobilier	2,75	0,01	1,05	0,09	0,12	-0,07	1,55
31 Services aux entreprises	1,62	-1,38	1,33	0,11	-0,08	0,03	1,62
32 Services de santé	0,93	-1,07	0,50	0,23	0,47	0,00	0,80
33 Services d'enseignement privés	-0,78	-1,55	0,07	-0,01	0,71	-0,07	0,08
34 Autres services	2,20	0,51	0,20	0,13	0,19	-0,22	1,39
<b>Groupe d'industries</b>							
Industries productrices de TI	12,79	5,88	0,91	0,56	0,02	-0,04	5,45
Industries utilisatrices de TI	2,59	0,12	0,90	0,17	0,17	-0,13	1,36
Industries non utilisatrices de TI	1,31	0,11	0,23	0,11	0,15	-0,03	0,74

Note : Industries productrices de TI : matériel informatique et électronique (y compris de communication), et communications (services). Industries utilisatrices de TI : machines; matériel électrique; imprimerie et édition; autre matériel de transport; fabrication diverse; commerce de gros; commerce de détail; finances, assurances et immobilier; et services aux entreprises. Les industries qui restent sont les industries non utilisatrices de TI. « PT » et « PMF » signifient taux de croissance de la productivité du travail et de la productivité multifactorielle, respectivement.

Au cours des années 80, les industries productrices de TI au Canada affichaient des taux de croissance de la productivité comparables à ceux de leurs concurrentes américaines. Mais dans les années 1990 et notamment durant la seconde moitié, la croissance de la productivité du travail au Canada a été inférieure à celle des États-Unis. Cet écart est entièrement attribuable à une plus grande productivité multifactorielle et à l'intensification des intrants intermédiaires aux États-Unis.

### *Industries utilisatrices de TI*

Durant les années 80, la croissance de la productivité du travail des industries utilisatrices de TI était en moyenne égale (au Canada) ou supérieure (aux États-Unis) à celle des industries non utilisatrices de TI. Toutefois, l'écart entre les deux groupes s'est creusé dans les années 1990 lorsque la croissance de la productivité du travail dans les industries utilisatrices de TI s'est accélérée. Aux États-Unis, la croissance de la productivité du travail des industries utilisatrices de TI est passée de 1,2 p. 100 l'an durant la période 1981-1988, à 1,5 p. 100 (1988-1995) et à 2,6 p. 100 (1995-2000). Nous observons la même tendance, mais moins prononcée, au Canada, où la croissance de la productivité du travail dans les industries utilisatrices de TI est passée de 1,2 p. 100 durant la période 1981-1988 à 1,8 p. 100 (1988-1995) et à 2,3 p. 100 (1995-2000).

L'accélération de la croissance de la productivité du travail dans ces industries aux États-Unis durant la seconde moitié des années 1990 est attribuable au capital de TI, à la main-d'œuvre ayant une formation universitaire et à l'intensification des intrants intermédiaires. Au Canada, par contre, elle est attribuable à une croissance plus forte de la productivité multifactorielle, des intrants intermédiaires et de l'intensification du capital de TI. Dans les deux pays, les industries utilisatrices de TI ont profité davantage de l'intensification du capital de TI que les industries non utilisatrices de TI durant la seconde moitié des années 1990.

Au cours de la première moitié des années 1990, la productivité du travail dans les industries utilisatrices de TI au Canada a augmenté à un taux annuel de 1,8 p. 100, ce qui est légèrement plus élevé que le taux de 1,5 p. 100 enregistré aux États-Unis. Cet écart est principalement attribuable à une plus forte augmentation de l'intensité de l'intrant travail (main-d'œuvre ayant une formation universitaire) au Canada. Toutefois, la tendance s'est renversée dans la seconde moitié des années 1990 lorsque les industries utilisatrices de TI aux États-Unis ont enregistré un taux de croissance de la productivité plus élevé. Ce taux est attribuable principalement à l'accélération de la contribution du capital de TI aux États-Unis.

L'intensification du capital de TI a contribué pour 0,9 point de pourcentage au taux de croissance de 2,6 p. 100 de la productivité du travail aux États-Unis, alors qu'au Canada il a fourni 0,4 point de pourcentage au taux de croissance de 2,3 p. 100 de la productivité du travail.

## Croissance agrégée et contributions sectorielles

### *Sources de la croissance de la production agrégée (valeur ajoutée)*

Examinons maintenant l'économie dans son ensemble. Les équations (4) et (5) donnent la croissance de la valeur ajoutée pour le secteur des entreprises, agrégé pour l'ensemble des 34 industries. Ce résultat, obtenu à partir de notre méthode ascendante, figure à la première ligne du tableau 16. Les estimations sont généralement conformes à celles produites par Statistique Canada à l'aide d'une méthode descendante<sup>23</sup>. Les deux estimations sont présentées dans la partie inférieure du tableau 16, sous « Addenda ». L'écart entre les deux estimations, appelé réattribution de la valeur ajoutée, est relativement limité.

La croissance économique s'est accélérée durant la seconde moitié des années 1990 dans les deux pays. Elle a été plus forte au Canada, passant de 1,8 p. 100 par an à 5,0 p. 100, alors qu'elle est passée de 2,4 p. 100 à 4,5 p. 100 aux États-Unis. Dans les années 80, toutefois, le secteur des entreprises au Canada a enregistré un taux de croissance de 3,3 p. 100 comparativement à 3,6 p. 100 aux États-Unis.

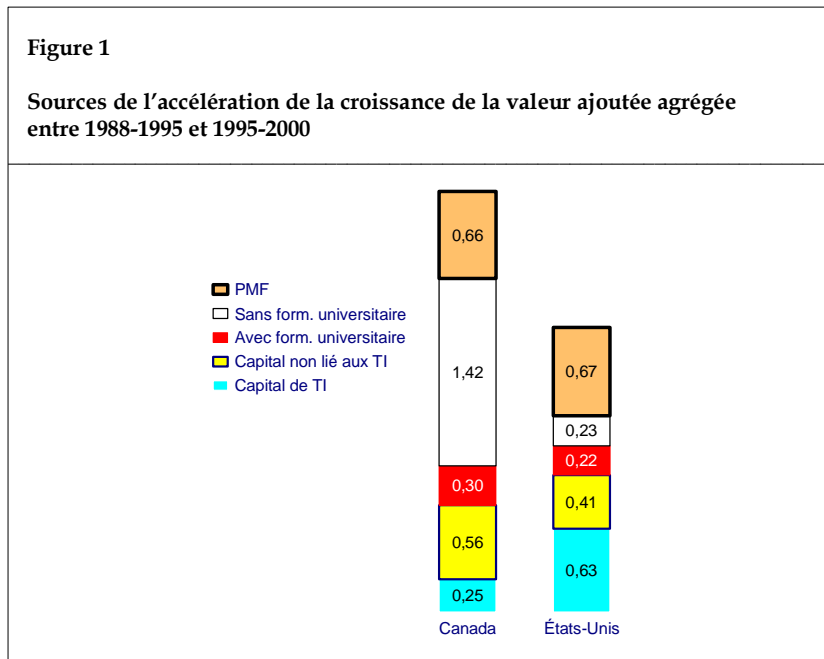
Nous constatons les différences les plus importantes au niveau des contributions des facteurs. La contribution du facteur travail a été la plus importante au Canada durant la période d'expansion (1995-2000), représentant 2,3 point de pourcentage du taux de croissance de 5,0 p. 100, tandis que le capital n'a fourni que 1,6 point de pourcentage. De l'autre côté de la frontière, le capital et le travail ont contribué pour 2,1 et 1,6 points de pourcentage, respectivement, au taux de croissance global de 4,5 p. 100. La différence au niveau de la contribution du capital de TI est encore plus marquée. La croissance extrêmement rapide de l'investissement en TI aux États-Unis s'est traduite par une contribution de 1,2 point de pourcentage, tandis qu'au Canada elle n'a été que de 0,6 point de pourcentage. La différence sur le plan de la contribution du travail est entièrement attribuable au taux de croissance plus élevé de la main-d'œuvre sans formation universitaire au Canada. Il y a lieu de



<b>Tableau 16</b>						
<b>Sources de la croissance de la valeur ajoutée agrégée au Canada et aux États-Unis</b>						
	<b>Canada</b>			<b>États-Unis</b>		
	<b>1981-1988</b>	<b>1988-1995</b>	<b>1995-2000</b>	<b>1981-1988</b>	<b>1988-1995</b>	<b>1995-2000</b>
	<b>Contributions</b>					
Valeur ajoutée	3,28	1,82	5,00	3,62	2,38	4,54
Intrant capital	1,27	0,81	1,62	1,55	1,09	2,13
de TI	0,35	0,33	0,58	0,61	0,52	1,15
non lié aux TI	0,92	0,48	1,04	0,94	0,57	0,98
Intrant travail	1,36	0,56	2,28	1,49	1,15	1,60
Main-d'œuvre ayant une formation universitaire	0,45	0,57	0,87	0,93	0,60	0,82
Main-d'œuvre sans formation universitaire	0,91	-0,01	1,41	0,56	0,55	0,78
PMF	0,65	0,45	1,11	0,58	0,14	0,81
	<b>Taux de croissance</b>					
Valeur ajoutée	3,28	1,82	5,00	3,62	2,38	4,54
Intrant capital	3,21	2,14	4,10	4,53	3,20	5,97
de TI	15,86	12,69	17,25	19,60	11,32	20,11
non lié aux TI	2,48	1,34	2,87	3,01	1,93	3,27
Intrant travail	2,28	0,92	3,79	2,27	1,74	2,49
Main-d'œuvre ayant une formation universitaire	5,76	4,71	6,18	5,01	2,67	3,47
Main-d'œuvre sans formation universitaire	1,79	0,03	3,06	1,24	1,28	1,91
PMF	0,65	0,45	1,11	0,58	0,14	0,81
	<b>Addenda</b>					
Démarche ascendante	3,28	1,82	5,00	3,62	2,38	4,54
Démarche descendante	3,25	1,50	4,86	3,70	2,61	4,55
Réattribution de la valeur ajoutée	0,03	0,32	0,14	-0,08	-0,23	-0,05
Heures travaillées	1,95	0,27	3,06	2,00	1,41	2,23

noter, toutefois, la forte croissance de la main-d'œuvre moins scolarisée durant la période d'expansion dans les deux pays. Pour résumer, l'accélération de la croissance de la valeur ajoutée au Canada dans la seconde moitié des années 1990 est attribuable principalement à la croissance du capital non lié aux TI et de la main-d'œuvre sans formation universitaire, tandis qu'aux États-Unis, elle est attribuable principalement à l'accumulation de capital de TI et de capital non lié aux TI et à l'augmentation de la croissance de la productivité multifactorielle (figure 1).

Passons maintenant à l'équation (4) pour estimer la contribution des différentes industries à la croissance globale. La contribution d'une industrie représente le produit de sa part de la valeur ajoutée totale et de son taux de croissance de la valeur ajoutée. Les parts de la valeur ajoutée totale qui reviennent aux industries sont présentées au tableau 17. Comme auparavant, nous nous concentrons sur trois groupes, soit les industries productrices de TI, les industries utilisatrices de TI et les industries non utilisatrices de TI. Dans les deux pays, la part de la valeur ajoutée allant aux industries productrices de TI a été essentiellement constante sur la période 1981-2000, tandis que la part des industries utilisatrices de TI a augmenté aux dépens de celle des industries non utilisatrices de TI. Ce phénomène est essentiellement attribuable à l'expansion de l'industrie des finances, des assurances et de

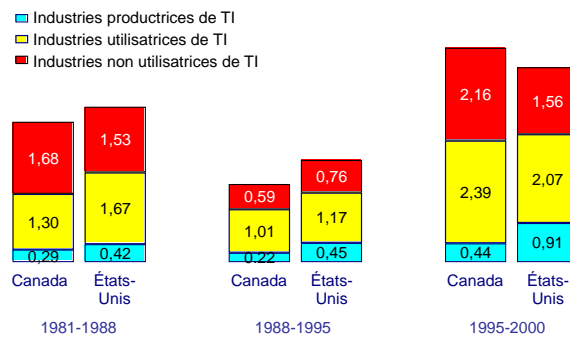


l'immobilier et de l'industrie des services aux entreprises, et à la contraction des industries de l'extraction minière, de la construction et de l'agriculture. Ces dernières années, l'activité économique au Canada s'est concentrée relativement moins dans les industries productrices de TI et utilisatrices de TI et davantage dans les industries non utilisatrices de TI, comparativement aux États-Unis.

La figure 2 montre la contribution des trois groupes à la croissance de la production globale, tandis que les figures 6 à 8 montrent la contribution de chacune des 34 industries pour les trois sous-périodes 1981-1988, 1988-1995 et 1995-2000. Les trois groupes ont contribué à l'accélération de la croissance de la production dans les deux pays entre la première et la seconde moitié des années 1990. Cependant, la plus grande partie de cette accélération est imputable aux industries non utilisatrices de TI au Canada, mais aux industries utilisatrices de TI aux États-Unis.

Figure 2

**Contribution des diverses industries à la croissance de la valeur ajoutée agrégée au Canada et aux États-Unis, 1981-2000**



Note : La productivité du travail se définit comme étant la valeur ajoutée par heure.  
 Industries productrices de TI : matériel informatique et électronique (y compris de communication), et communications (services).  
 Industries utilisatrices de TI : machines; matériel électrique; imprimerie et édition; autre matériel de transport; fabrication diverse; commerce de gros; commerce de détail; finances, assurances et immobilier; et services aux entreprises.

Tableau 17

## Parts de la valeur ajoutée des industries au Canada et aux États-Unis

Industrie	Canada				États-Unis			
	1981	1988	1995	2000	1981	1988	1995	2000
1 Agriculture	0,044	0,029	0,028	0,020	0,035	0,024	0,024	0,025
2 Exploitation minière non énergétique	0,030	0,028	0,020	0,016	0,005	0,003	0,003	0,002
3 Extraction du charbon	0,002	0,003	0,002	0,001	0,007	0,004	0,003	0,002
4 Pétrole brut	0,059	0,029	0,031	0,034	0,048	0,015	0,010	0,009
5 Construction	0,101	0,087	0,067	0,068	0,068	0,065	0,052	0,053
6 Bois et meubles	0,026	0,026	0,029	0,031	0,011	0,012	0,011	0,010
7 Produits non métalliques	0,008	0,009	0,006	0,006	0,009	0,008	0,006	0,007
8 Première transformation des métaux	0,019	0,019	0,016	0,016	0,014	0,010	0,009	0,008
9 Fabrication de produits métalliques	0,017	0,015	0,013	0,015	0,021	0,016	0,015	0,016
10 Machines	0,015	0,013	0,015	0,015	0,031	0,020	0,020	0,020
11 Ordinateurs	0,002	0,003	0,001	0,001	0,007	0,006	0,005	0,005
12 Matériel électrique	0,010	0,008	0,006	0,005	0,012	0,010	0,008	0,008
13 Matériel électronique	0,006	0,008	0,009	0,011	0,011	0,012	0,014	0,017
14 Véhicules automobiles	0,017	0,024	0,030	0,028	0,011	0,011	0,011	0,010
15 Autre matériel de transport	0,010	0,008	0,011	0,011	0,018	0,016	0,013	0,011
16 Fabrication diverse	0,007	0,007	0,007	0,007	0,020	0,020	0,018	0,016
17 Aliments et tabac	0,032	0,032	0,032	0,030	0,026	0,026	0,025	0,022
18 Textiles	0,017	0,014	0,011	0,010	0,017	0,012	0,009	0,007
19 Papier et produits connexes	0,022	0,025	0,027	0,017	0,011	0,011	0,011	0,009
20 Imprimerie	0,013	0,015	0,014	0,014	0,017	0,019	0,017	0,017
21 Produits chimiques	0,017	0,023	0,023	0,018	0,027	0,025	0,025	0,023
22 Raffinage du pétrole	0,005	0,003	0,003	0,002	0,007	0,005	0,004	0,004

**Tableau 17 (suite)**

**Parts de la valeur ajoutée des industries au Canada et aux États-Unis**

Industrie	Canada				États-Unis			
	1981	1988	1995	2000	1981	1988	1995	2000
23 Caoutchouc et plastiques	0,007	0,007	0,009	0,009	0,009	0,010	0,011	0,010
24 Transport	0,066	0,061	0,061	0,062	0,045	0,040	0,039	0,033
25 Communications	0,029	0,029	0,031	0,027	0,027	0,027	0,027	0,029
26 Services d'électricité	0,031	0,037	0,040	0,033	0,024	0,026	0,024	0,021
27 Services de gaz	0,004	0,005	0,005	0,004	0,006	0,006	0,004	0,003
28 Commerce de gros	0,059	0,070	0,070	0,072	0,076	0,071	0,070	0,067
29 Commerce de détail	0,078	0,082	0,072	0,077	0,092	0,089	0,085	0,083
30 Finances, assurances et immobilier	0,110	0,125	0,137	0,142	0,118	0,149	0,159	0,166
31 Services aux entreprises	0,042	0,054	0,063	0,083	0,034	0,056	0,067	0,084
32 Services de santé	0,023	0,029	0,033	0,032	0,092	0,125	0,145	0,145
33 Services d'enseignement privés	0,001	0,001	0,001	0,003	0,007	0,008	0,009	0,010
34 Autres services	0,070	0,074	0,077	0,077	0,038	0,044	0,048	0,049
<b>Groupe d'industries</b>								
Industries productrices de TI	0,038	0,039	0,041	0,040	0,044	0,045	0,046	0,051
Industries utilisatrices de TI	0,344	0,382	0,394	0,427	0,417	0,449	0,457	0,472
Industries non utilisatrices de TI	0,618	0,579	0,565	0,533	0,539	0,506	0,497	0,477
<b>Total</b>	<b>1,000</b>	<b>1,000</b>	<b>1,000</b>	<b>1,000</b>	<b>1,000</b>	<b>1,000</b>	<b>1,000</b>	<b>1,000</b>
Note : Industries productrices de TI : matériel informatique et électronique (y compris de communication), et communications (services). Industries utilisatrices de TI : machines; matériel électrique; imprimerie et édition; autre matériel de transport; fabrication diverse; commerce de gros; commerce de détail; finances, assurances et immobilier; et services aux entreprises. Les industries qui restent sont les industries non utilisatrices de TI.								

Figure 3

Sources de l'accélération de la croissance de la productivité agrégée du travail entre 1988-1995 et 1995-2000

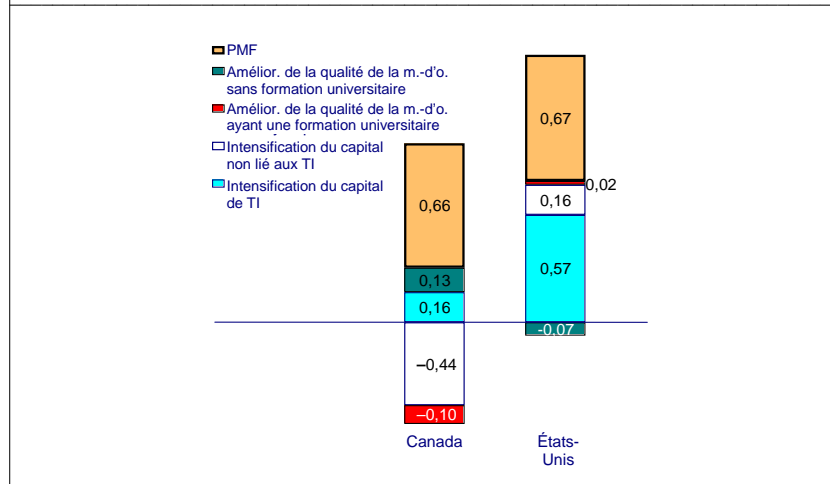
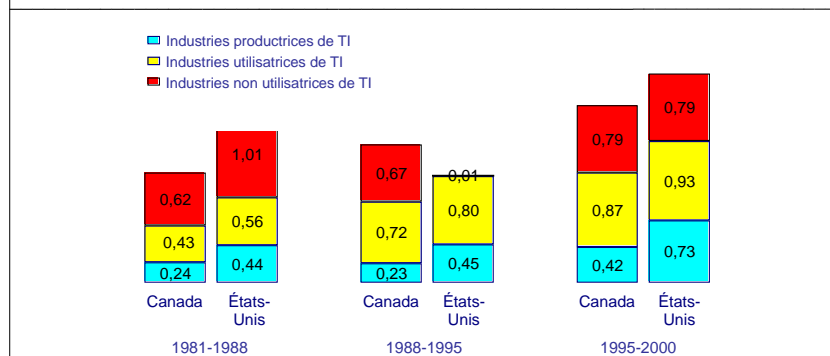


Figure 4

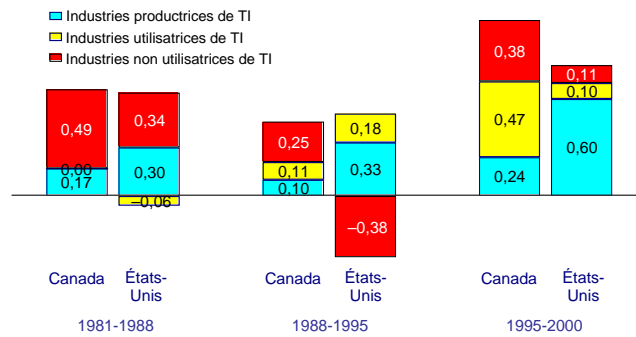
Contribution des diverses industries à la croissance de la productivité agrégée du travail au Canada et aux États-Unis, 1981-2000



Note : La productivité du travail se définit comme étant la valeur ajoutée par heure.  
 Industries productrices de TI : matériel informatique et électronique (y compris de communication), et communications (services).  
 Industries utilisatrices de TI : machines; matériel électrique; imprimerie et édition; autre matériel de transport; fabrication diverse; commerce de gros; commerce de détail; finances, assurances et immobilier; et services aux entreprises.

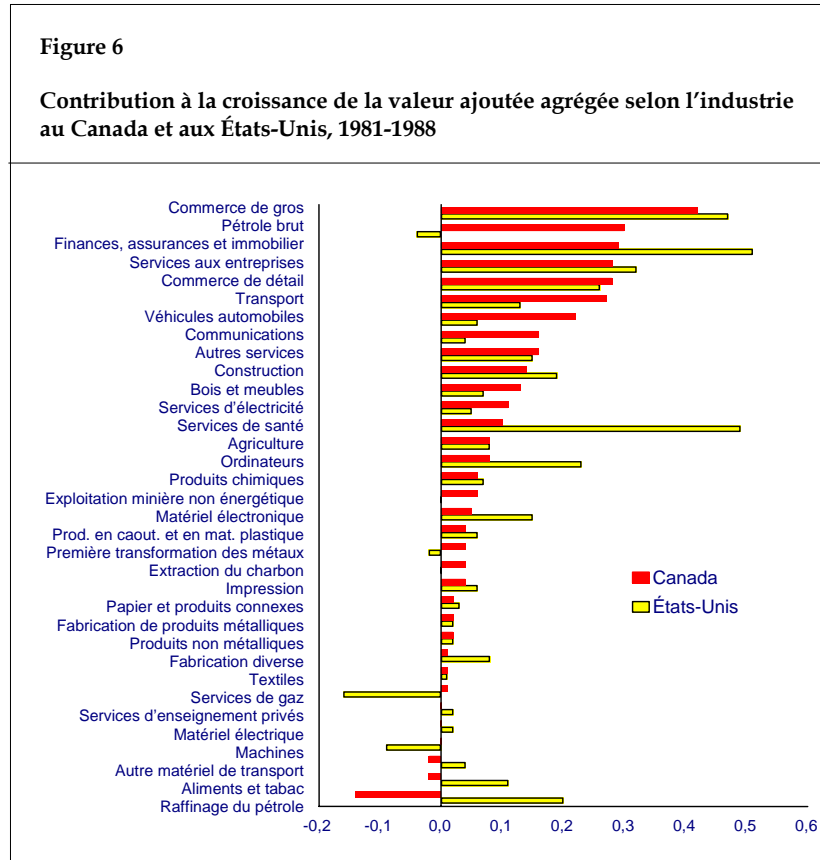
Figure 5

Contribution des diverses industries à la croissance de la productivité multifactorielle agrégée au Canada et aux États-Unis, 1981-2000



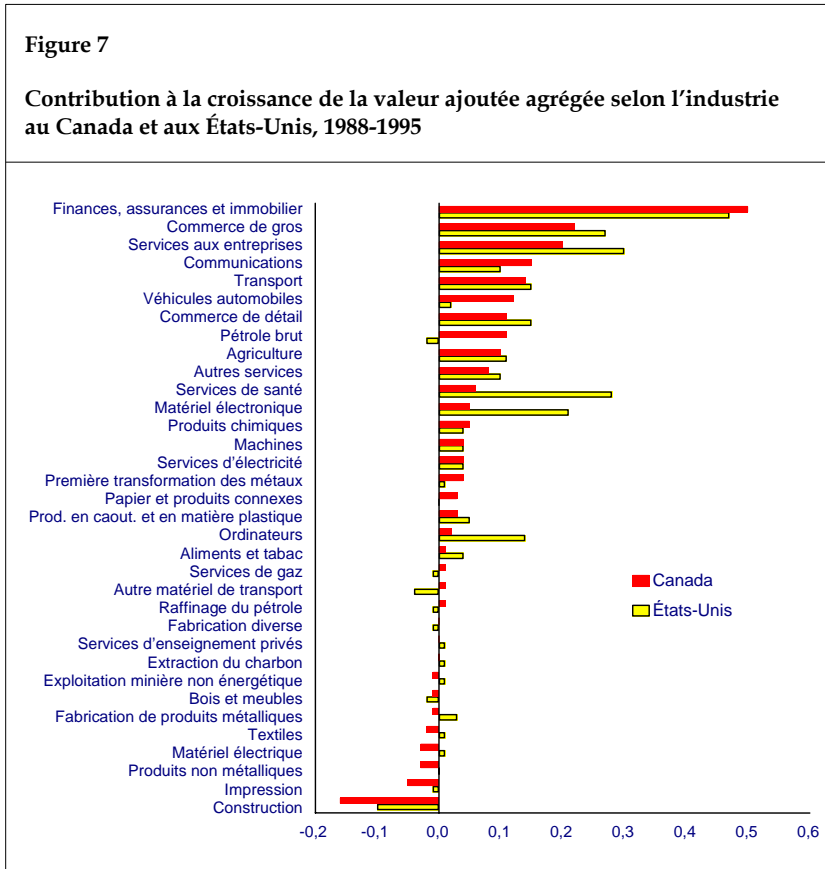
Note : Industries productrices de TI : matériel informatique et électronique (y compris de communication), et communications (services).  
 Industries utilisatrices de TI : machines; matériel électrique; imprimerie et édition; autre matériel de transport; fabrication diverse; commerce de gros; commerce de détail; finances, assurances et immobilier; et services aux entreprises.

Lorsque nous examinons en détail la contribution des diverses industries dans les figures 6 à 8, nous constatons que les quatre industries qui ont contribué le plus à la croissance agrégée au Canada durant la période d'expansion étaient toutes des industries utilisatrices de TI, soit celles des services aux entreprises; des finances, des assurances et de l'immobilier; du commerce de gros; et du commerce de détail. Aux États-Unis, les trois industries qui ont contribué le plus étaient celles des finances, des assurances et de l'immobilier; des services aux entreprises; et du matériel électronique et de communication; elles étaient suivies d'une industrie non utilisatrice de TI, celle des services de santé.



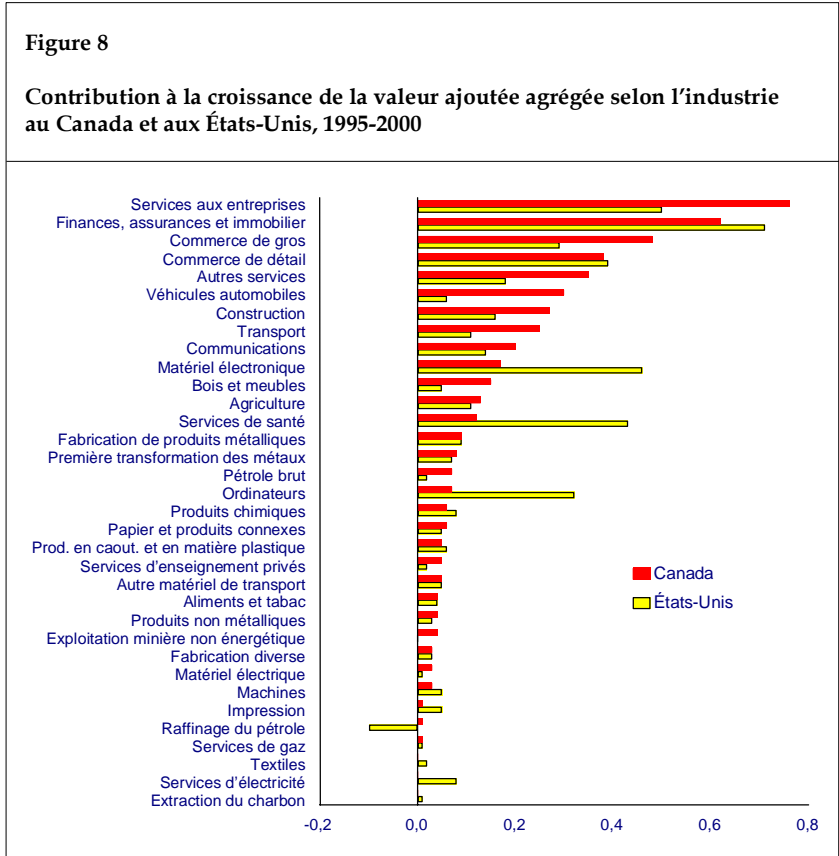
Le tableau 18 montre la variation des heures travaillées pour les 34 industries au cours des trois périodes étudiées. Durant la période 1995-2000, le Canada a affiché une croissance de l'emploi supérieure à celle des États-Unis dans presque toutes les industries, les principales exceptions étant celles des communications; de l'agriculture; de la construction; et des finances, des assurances et de l'immobilier.





*Sources de la croissance de la productivité agrégée du travail*

Les résultats concernant les sources de la croissance de la productivité agrégée du travail, telles que décrites à l'équation (9), sont présentés au tableau 19. Durant la seconde moitié des années 1990, la productivité agrégée du travail au Canada s'est accrue à un taux annuel de 1,9 p. 100, comparativement à 2,3 p. 100 aux États-Unis. Au Canada, l'augmentation de la productivité multifactorielle a contribué le plus à cette croissance, soit 1,1 point de pourcentage, tandis que l'intensification du capital et la qualité de la main-d'œuvre ont contribué chacun à peine 0,4 point de pourcentage. Aux États-Unis, les sources de l'amélioration de la productivité du travail étaient différentes : sur 2,3 p. 100 de croissance de la productivité du travail, 1,0 point de pourcentage était dû à l'intensification du



capital de TI, la contribution du travail étant plus faible en raison de la hausse marquée de l'emploi de travailleurs moins scolarisés. La croissance de la productivité multifactorielle a repris dans les deux pays. La croissance de la productivité multifactorielle a contribué pour 0,8 point de pourcentage à la croissance de la productivité du travail aux États-Unis. Le capital de TI a contribué plus que le capital non lié aux TI dans les deux pays et la main-d'œuvre ayant une formation universitaire a contribué plus que la main-d'œuvre sans formation universitaire.

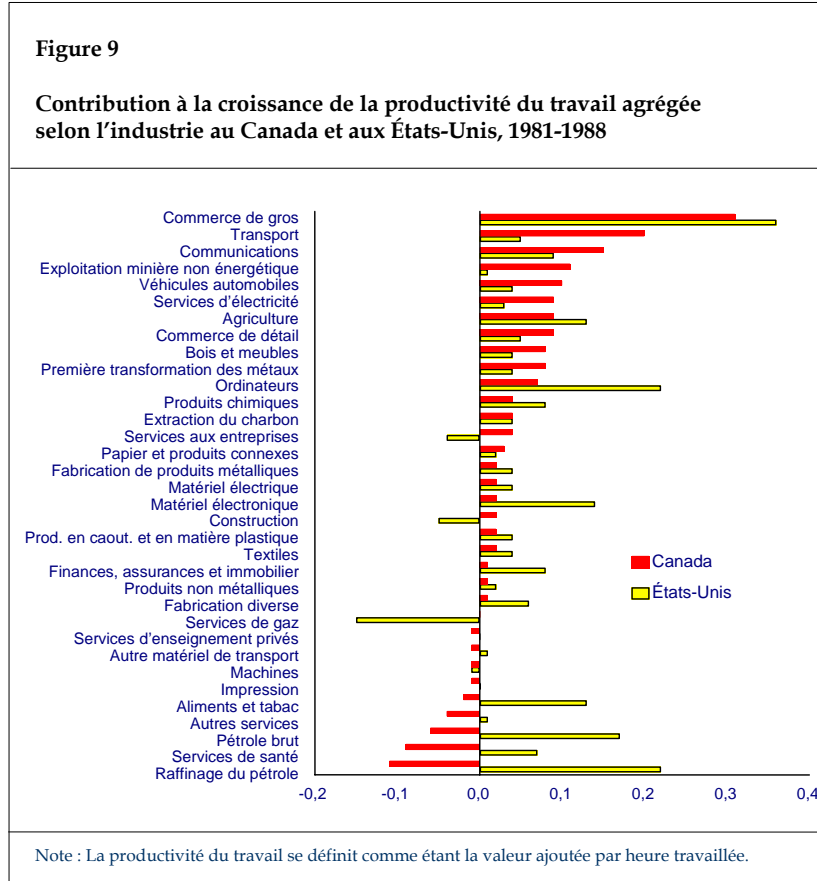
<b>Tableau 18</b>						
<b>Croissance des heures travaillées dans les industries au Canada et aux États-Unis, 1981-2000</b>						
<b>Industrie</b>	<b>Canada</b>			<b>États-Unis</b>		
	<b>1981-1988</b>	<b>1988-1995</b>	<b>1995-2000</b>	<b>1981-1988</b>	<b>1988-1995</b>	<b>1995-2000</b>
1 Agriculture	-0,13	-1,07	-3,52	-1,53	-0,01	0,10
2 Exploitation minière non énergétique	-2,21	-0,03	3,13	-3,92	0,42	-1,47
3 Extraction du charbon	-0,50	0,08	-4,69	-6,41	-4,03	-6,69
4 Pétrole brut	5,26	-1,83	1,68	-7,40	-2,15	-1,61
5 Construction	1,82	-1,26	3,29	3,42	0,89	4,62
6 Bois et meubles	1,83	-0,88	3,37	2,34	0,17	1,33
7 Produits non métalliques	0,30	-3,59	2,15	-0,31	-0,49	1,43
8 Première transformation des métaux	-1,84	-3,43	1,42	-4,91	-1,12	-0,16
9 Fabrication de produits métalliques	0,23	-1,55	4,72	-1,01	0,32	1,28
10 Machines	1,64	-0,88	4,91	-2,94	0,64	0,45
11 Ordinateurs	1,47	-1,90	1,73	1,60	-3,66	0,40
12 Matériel électrique	-2,20	-6,16	3,15	-1,52	-1,32	-0,61
13 Matériel électronique	4,48	-1,40	3,93	0,81	-0,86	2,37
14 Véhicules automobiles	4,88	0,42	4,74	1,73	2,08	1,06
15 Autre matériel de transport	-0,13	-2,00	3,54	2,01	-5,10	0,50
16 Fabrication diverse	1,53	-1,38	3,57	0,55	-1,63	0,08
17 Aliments et tabac	-0,01	-1,38	2,07	-0,78	0,43	0,03
18 Textiles	-0,29	-5,09	1,77	-2,01	-1,76	-6,12
19 Papier et produits connexes	-0,46	-2,15	0,87	0,72	0,29	-1,15
20 Imprimerie	3,28	-1,21	3,55	2,90	0,22	-0,10
21 Produits chimiques	0,91	-1,23	3,54	-0,29	-0,13	-0,08
22 Raffinage du pétrole	-6,06	-2,77	6,27	-2,91	-1,14	-2,61

Tableau 18 (suite)

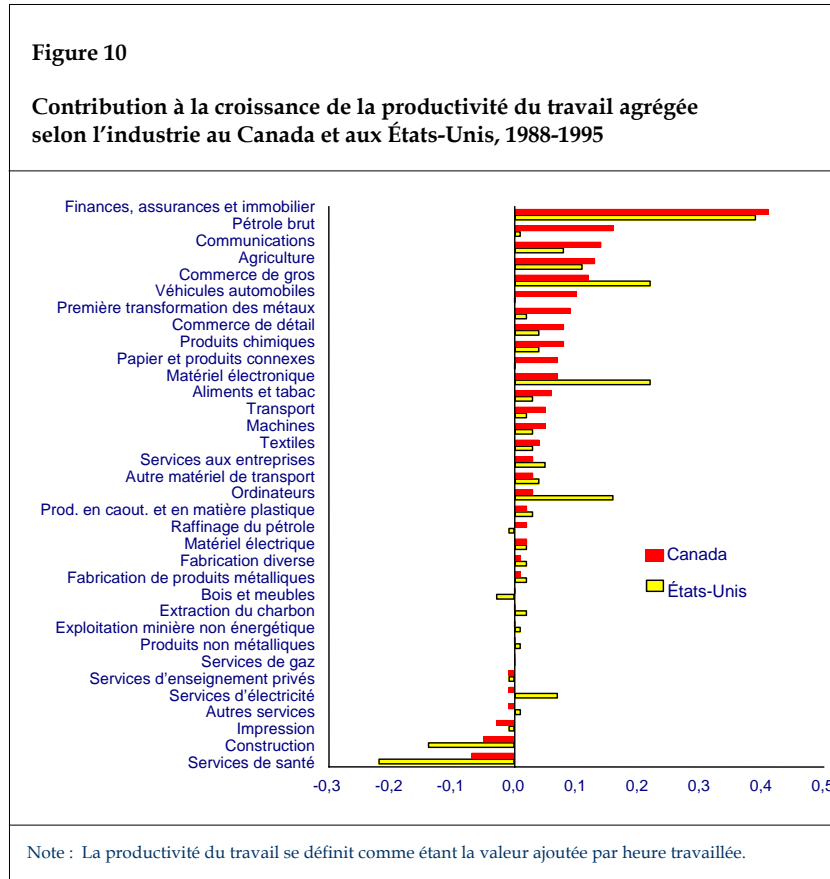
## Croissance des heures travaillées dans les industries au Canada et aux États-Unis, 1981-2000

Industrie	Canada			États-Unis		
	1981-1988	1988-1995	1995-2000	1981-1988	1988-1995	1995-2000
23 Caoutchouc et plastiques	3,45	0,16	4,79	2,39	1,86	0,75
24 Transport	1,08	1,44	2,45	2,08	3,14	2,31
25 Communications	0,53	0,26	-0,49	-1,41	0,80	4,87
26 Services d'électricité	0,55	1,40	0,50	0,62	-1,12	-0,35
27 Services de gaz	2,56	3,56	-2,47	-1,64	-0,53	-3,50
28 Commerce de gros	1,74	1,34	5,12	1,52	0,69	1,39
29 Commerce de détail	2,39	0,46	1,22	2,42	1,25	1,58
30 Finances, assurances et immobilier	2,27	0,72	1,66	3,06	0,44	2,50
31 Services aux entreprises	5,24	2,80	8,77	7,90	4,03	6,53
32 Services de santé	7,01	3,80	6,66	3,66	3,64	2,75
33 Services d'enseignement privés	8,31	4,83	17,54	2,83	2,75	3,65
34 Autres services	2,83	1,14	2,11	3,44	1,92	2,22
<b>Groupe d'industries</b>						
Industries productrices de TI	1,69	-0,40	1,02	-0,14	-0,52	3,43
Industries utilisatrices de TI	2,54	0,81	3,95	2,59	1,13	2,43
Industries non utilisatrices de TI	1,56	-0,08	2,45	1,62	1,74	2,00
<b>Total</b>	1,95	0,27	3,06	2,00	1,41	2,23
Note : Industries productrices de TI : matériel informatique et électronique (y compris de communication), et communications (services). Industries utilisatrices de TI : machines; matériel électrique; imprimerie et édition; autre matériel de transport; fabrication diverse; commerce de gros; commerce de détail; finances, assurances et immobilier; et services aux entreprises. Les industries qui restent sont les industries non utilisatrices de TI.						

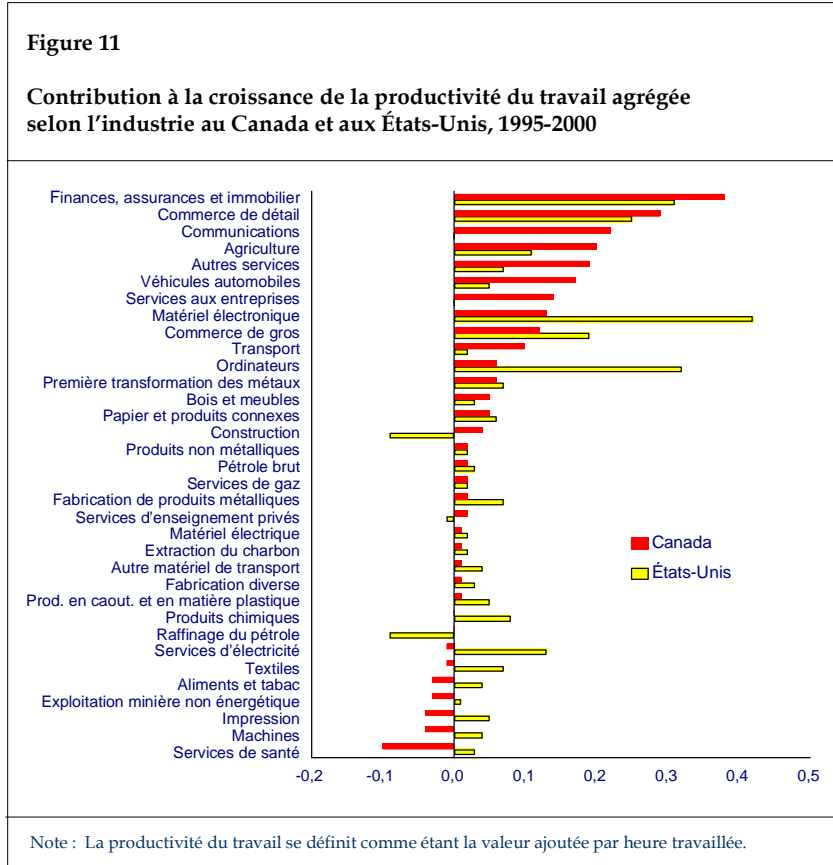
<b>Tableau 19</b>						
<b>Sources de la croissance de la productivité agrégée du travail au Canada et aux États-Unis</b>						
	<b>Canada</b>			<b>États-Unis</b>		
	<b>1981-1988</b>	<b>1988-1995</b>	<b>1995-2000</b>	<b>1981-1988</b>	<b>1988-1995</b>	<b>1995-2000</b>
	<b>Contributions</b>					
Productivité du travail	1,33	1,55	1,93	1,62	0,97	2,31
Intensification du capital	0,48	0,69	0,41	0,87	0,60	1,34
de TI	0,30	0,32	0,48	0,54	0,45	1,02
non lié aux TI	0,18	0,37	-0,07	0,33	0,15	0,31
Amélioration de la qualité de la main-d'œuvre	0,20	0,41	0,43	0,18	0,22	0,17
ayant une formation universitaire	0,29	0,54	0,44	0,54	0,28	0,30
sans formation universitaire	-0,09	-0,13	0,00	-0,36	-0,06	-0,13
PMF	0,65	0,45	1,11	0,58	0,14	0,81
	<b>Taux de croissance</b>					
Productivité du travail	1,33	1,55	1,93	1,62	0,97	2,31
Intensification du capital	1,26	1,87	1,04	2,53	1,79	3,74
de TI	13,91	12,42	14,18	17,60	9,91	17,88
non lié aux TI	0,53	1,07	-0,19	1,02	0,52	1,04
Amélioration de la qualité de la main-d'œuvre	0,33	0,64	0,72	0,27	0,34	0,26
ayant une formation universitaire	3,80	4,43	3,11	3,01	1,27	1,24
sans formation universitaire	-0,16	-0,25	0,00	-0,75	-0,13	-0,32
PMF	0,65	0,45	1,11	0,58	0,14	0,81
	<b>Addenda</b>					
Productivité du travail	1,33	1,55	1,93	1,62	0,97	2,31
Contribution de l'industrie	1,30	1,62	2,08	2,01	1,26	2,46
Redistribution des heures	0,03	-0,08	-0,15	-0,39	-0,29	-0,15
Note : La productivité agrégée du travail est définie comme étant la valeur ajoutée agrégée par heure travaillée.						



L'accélération de la croissance de la productivité agrégée du travail au Canada durant la seconde moitié des années 1990 était principalement attribuable à une accélération de 0,7 point de pourcentage de la croissance de la productivité multifactorielle (figure 3). La croissance de la productivité du travail aux États-Unis a fortement accéléré, passant de 1,0 p. 100 par an durant la première moitié des années 1990 à 2,3 p. 100 par an durant la seconde moitié de la décennie. L'intensification plus marquée du capital de TI et la plus forte croissance de la productivité multifactorielle ont contribué de façon égale à l'accélération de la croissance de la productivité du travail. En outre, l'intensification du capital non lié aux TI n'a pas ralenti comme au Canada.



L'équation (10) montre que la croissance de la productivité agrégée du travail provient de la contribution des diverses industries et de la redistribution des heures travaillées. Les contributions des trois grands groupes d'industries sont résumées à la figure 4. L'accélération de la croissance de la productivité agrégée du travail au Canada durant la seconde moitié des années 1990 était attribuable principalement aux industries productrices de TI et, dans une moindre mesure, aux industries utilisatrices de TI et aux industries non utilisatrices de TI.



Aux États-Unis, l'accélération était principalement attribuable à une plus forte contribution des industries non utilisatrices de TI. Toutefois, la plus grande partie de cette contribution accrue représentait un redressement correspondant à la baisse survenue durant la première moitié des années 1990 par rapport aux années 1980. Contrairement à la contribution des industries non utilisatrices de TI, celle des industries productrices de TI et des industries utilisatrices de TI a augmenté durant ces trois périodes dans les deux pays.

La contribution de chacune des 34 industries est présentée aux figures 9 à 11 ci-dessus. Dans les années 80, les cinq industries qui ont contribué le plus à la croissance de la productivité agrégée du travail au Canada étaient celles du commerce de gros; du transport; des communications; de l'exploitation minière non énergétique; et des véhicules automobiles. Vers la fin des années 1990, les industries



contribuant le plus étaient celles des finances, des assurances et de l'immobilier; du commerce de détail; des communications; de l'agriculture; et des autres services. L'industrie des services de santé a été la plus lente au cours des périodes étudiées. Le tableau est un peu différent aux États-Unis où les industries qui ont contribué le plus à la reprise de la productivité étaient celles du matériel électronique et de communication; des ordinateurs; des finances, des assurances et de l'immobilier; du commerce de détail; et du commerce de gros.

### *Sources de la croissance de la productivité multifactorielle agrégée*

La croissance de la productivité multifactorielle agrégée s'est accélérée dans les deux pays durant la seconde moitié des années 1990. Au Canada, elle est passée de 0,5 p. 100 par an entre 1988 et 1995 à 1,1 p. 100 entre 1995 et 2000. Aux États-Unis, elle est passée de 0,1 p. 100 à 0,8 p. 100 durant la même période<sup>24</sup>.

Examinons maintenant la contribution des différentes industries à la croissance de la productivité multifactorielle agrégée. Selon la méthode de pondération de Domar, reproduite dans l'équation (12), la contribution de chaque industrie est calculée comme étant le produit de la croissance de sa productivité multifactorielle et du coefficient de pondération de Domar. Les coefficients de pondération de Domar, essentiellement la production brute d'une industrie divisée par le produit intérieur brut agrégé, sont présentés au tableau 20. Les industries dont les coefficients de pondération de Domar sont les plus élevés sont les finances, les assurances et l'immobilier; les autres services; la construction; et les véhicules automobiles. À la figure 5, nous résumons les contributions des trois groupes d'industries, tandis qu'aux figures 12 à 14, nous présentons les contributions des 34 industries.

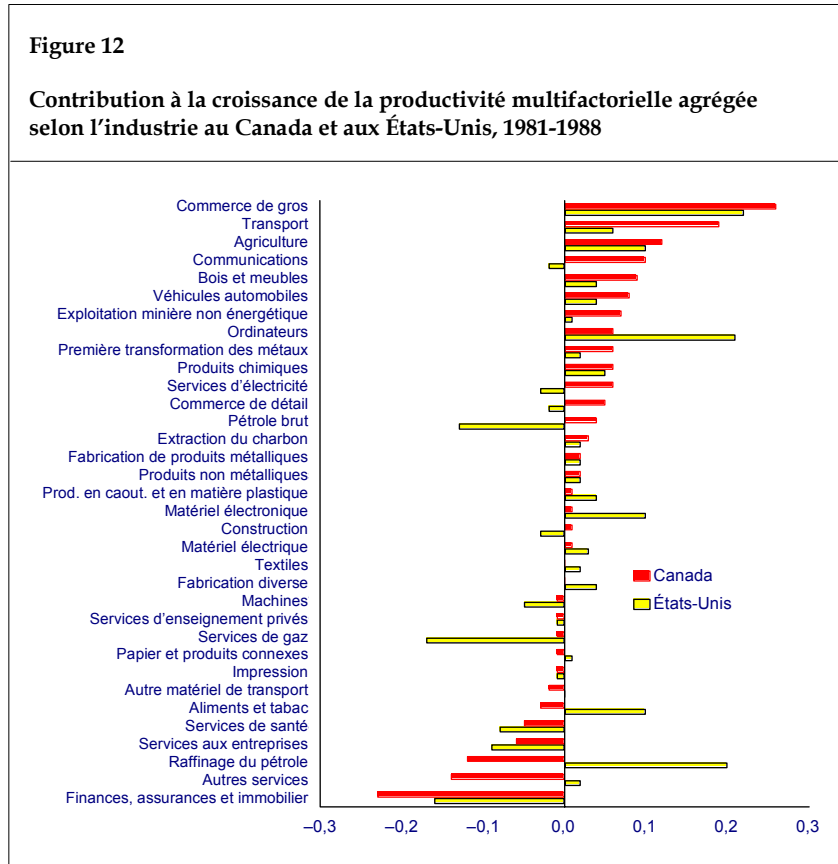
Au Canada, la croissance de la productivité multifactorielle agrégée durant la seconde moitié des années 1990 était attribuable principalement aux industries utilisatrices de TI et aux industries non utilisatrices de TI (76,6 p. 100), tandis qu'aux États-Unis les industries productrices de TI ont contribué pour 0,6 point de pourcentage au taux de croissance de 0,8 p. 100. La contribution plus importante des industries utilisatrices de TI et des industries non utilisatrices de TI au Canada est attribuable à leurs coefficients de pondération de Domar plus élevés et non à un taux de croissance plus rapide<sup>25</sup>. En revanche, le faible coefficient de pondération de Domar de 0,08 des industries productrices de TI, multiplié par leur taux de croissance de la productivité multifactorielle élevé (2,9 p. 100 par an en moyenne), explique leur très modeste contribution.

Tableau 20

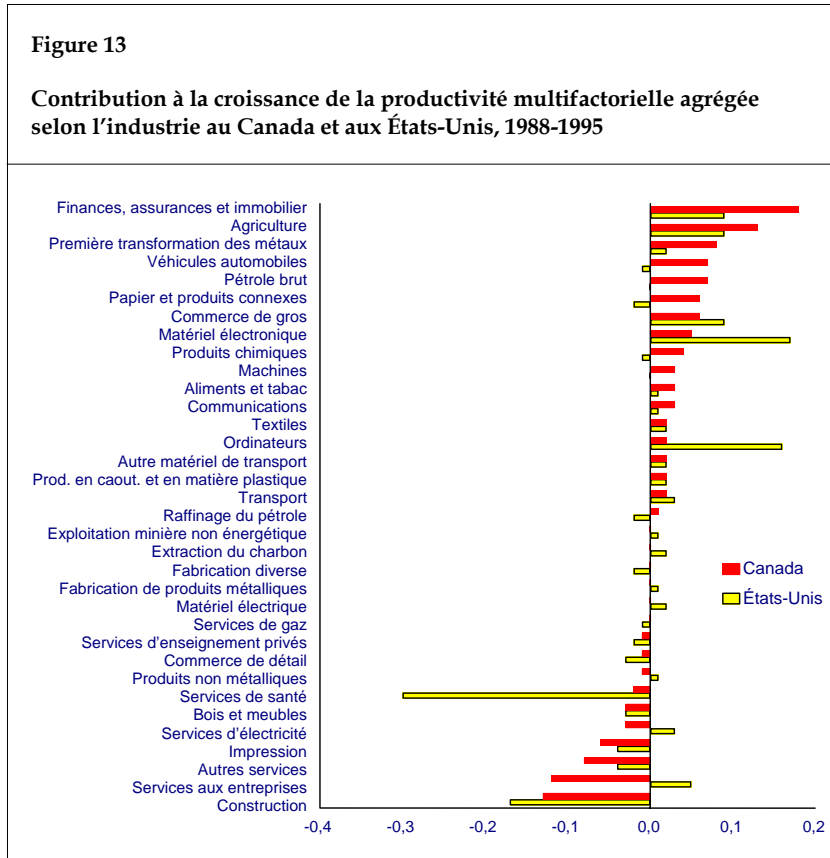
## Coefficients de pondération de Domar dans les industries au Canada et aux États-Unis, 1982-2000

Industrie	Canada				États-Unis			
	1982	1988	1995	2000	1982	1988	1995	2000
1 Agriculture	0,094	0,067	0,065	0,054	0,093	0,057	0,051	0,057
2 Exploitation minière non énergétique	0,048	0,041	0,033	0,027	0,047	0,005	0,005	0,028
3 Extraction du charbon	0,004	0,004	0,003	0,002	0,004	0,007	0,004	0,002
4 Pétrole brut	0,074	0,046	0,046	0,053	0,076	0,031	0,020	0,054
5 Construction	0,237	0,212	0,173	0,156	0,232	0,151	0,122	0,166
6 Bois et meubles	0,059	0,067	0,075	0,076	0,058	0,030	0,029	0,080
7 Produits non métalliques	0,018	0,019	0,013	0,013	0,018	0,016	0,013	0,014
8 Première transformation des métaux	0,064	0,061	0,056	0,049	0,063	0,034	0,030	0,052
9 Fabrication de produits métalliques	0,044	0,039	0,031	0,034	0,043	0,039	0,034	0,036
10 Machines	0,032	0,028	0,031	0,031	0,031	0,041	0,042	0,032
11 Ordinateurs	0,006	0,007	0,011	0,007	0,005	0,018	0,017	0,008
12 Matériel électrique	0,024	0,021	0,015	0,014	0,024	0,023	0,021	0,015
13 Matériel électronique	0,012	0,016	0,023	0,033	0,012	0,022	0,028	0,035
14 Véhicules automobiles	0,077	0,100	0,134	0,161	0,075	0,053	0,054	0,175
15 Autre matériel de transport	0,020	0,018	0,021	0,027	0,020	0,034	0,025	0,028
16 Fabrication diverse	0,018	0,016	0,015	0,015	0,018	0,036	0,033	0,016
17 Aliments et tabac	0,134	0,110	0,102	0,091	0,131	0,088	0,079	0,097
18 Textiles	0,041	0,035	0,026	0,022	0,040	0,034	0,028	0,023
19 Papier et produits connexes	0,058	0,059	0,058	0,045	0,057	0,029	0,027	0,048
20 Imprimerie	0,027	0,029	0,027	0,026	0,026	0,036	0,031	0,028

<b>Tableau 20 (suite)</b>								
<b>Coefficients de pondération de Domar dans les industries au Canada et aux États-Unis, 1982-2000</b>								
<b>Industrie</b>	<b>Canada</b>				<b>États-Unis</b>			
	<b>1982</b>	<b>1988</b>	<b>1995</b>	<b>2000</b>	<b>1982</b>	<b>1988</b>	<b>1995</b>	<b>2000</b>
21 Produits chimiques	0,058	0,054	0,054	0,044	0,056	0,061	0,059	0,047
22 Raffinage du pétrole	0,096	0,036	0,032	0,029	0,093	0,034	0,026	0,032
23 Caoutchouc et plastiques	0,019	0,020	0,022	0,023	0,018	0,023	0,024	0,024
24 Transport	0,123	0,115	0,113	0,112	0,121	0,076	0,076	0,117
25 Communications	0,038	0,039	0,044	0,042	0,038	0,048	0,048	0,043
26 Services d'électricité	0,041	0,044	0,050	0,042	0,042	0,041	0,036	0,042
27 Services de gaz	0,005	0,006	0,006	0,005	0,005	0,022	0,014	0,005
28 Commerce de gros	0,087	0,099	0,107	0,114	0,086	0,106	0,107	0,119
29 Commerce de détail	0,114	0,118	0,113	0,116	0,112	0,155	0,148	0,121
30 Finances, assurances et immobilier	0,177	0,204	0,229	0,235	0,176	0,229	0,241	0,244
31 Services aux entreprises	0,060	0,072	0,093	0,127	0,059	0,075	0,093	0,133
32 Services de santé	0,031	0,037	0,044	0,043	0,030	0,180	0,213	0,045
33 Services d'enseignement privés	0,002	0,002	0,002	0,004	0,002	0,015	0,016	0,004
34 Autres services	0,119	0,124	0,135	0,142	0,117	0,079	0,087	0,149
<b>Groupe d'industries</b>								
Industries productrices de TI	0,056	0,062	0,078	0,082	0,088	0,088	0,092	0,105
Industries utilisatrices de TI	0,559	0,607	0,651	0,706	0,706	0,735	0,740	0,772
Industries non utilisatrices de TI	1,448	1,300	1,274	1,227	1,298	1,105	1,049	1,002
<b>Total</b>	<b>2,062</b>	<b>1,968</b>	<b>2,003</b>	<b>2,014</b>	<b>2,092</b>	<b>1,929</b>	<b>1,882</b>	<b>1,879</b>
Note : Industries productrices de TI : matériel informatique et électronique (y compris de communication), et communications (services). Industries utilisatrices de TI : machines; matériel électrique; imprimerie et édition; autre matériel de transport; fabrication diverse; commerce de gros; commerce de détail; finances, assurances et immobilier; et services aux entreprises. Les industries qui restent sont les industries non utilisatrices de TI.								



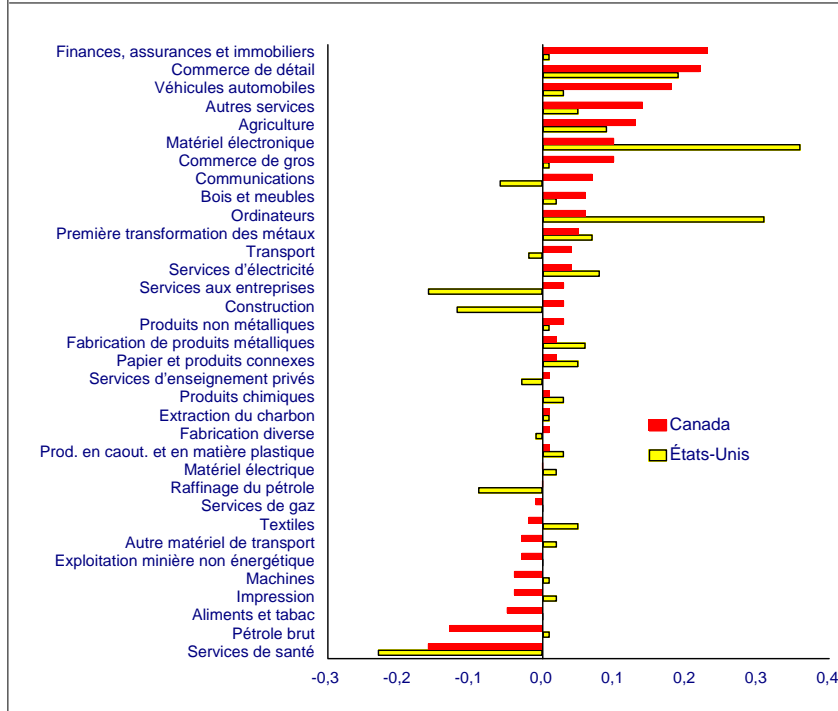
Dans le cas des États-Unis, cependant, la contribution plus importante des industries productrices de TI était attribuable à une croissance extraordinaire de la productivité multifactorielle (5,9 p. 100 par an en moyenne). Dans les industries utilisatrices de TI comme dans les industries non utilisatrices de TI, la croissance de la productivité multifactorielle a atteint à peine 0,1 p. 100.



Selon les données détaillées des figures 12 à 14, les industries qui ont contribué le plus à la croissance de la productivité multifactorielle des entreprises au Canada durant les années 80 étaient celles du commerce de gros; des transports; de l'agriculture; des communications; et du bois et des meubles. Durant la seconde moitié des années 1990, ces industries étaient celles des finances, des assurances et de l'immobilier; du commerce de détail; des véhicules automobiles; des autres services; et de l'agriculture. En revanche, les industries qui ont contribué le plus à la reprise de la croissance de la productivité multifactorielle aux États-Unis étaient celles du matériel électronique et de communication; des ordinateurs; du commerce de détail; de l'agriculture; et des services d'électricité.

Figure 14

Contribution à la croissance de la productivité multifactorielle agrégée selon l'industrie au Canada et aux États-Unis, 1995-2000



## Conclusion

DANS LA PRÉSENTE ÉTUDE, notre objectif premier était d'analyser en profondeur les sources de la croissance de la production et de la productivité du travail dans les industries au Canada et aux États-Unis, à l'aide de données comparables, nouvellement élaborées, portant sur 34 industries dans les deux pays. Nous avons examiné notamment le rôle des technologies de l'information et des communications et celui du capital humain dans la croissance de la productivité du travail, particulièrement lors de l'accélération de cette croissance durant la seconde moitié des années 1990.

Nous tirons plusieurs conclusions importantes de nos observations empiriques. Les industries du matériel informatique et du matériel électronique ont enregistré une très forte croissance de la production, de la productivité du travail et de la productivité multifactorielle dans les deux pays au cours des 20 dernières années. Au Canada et aux États-Unis, plus des trois quarts de la croissance de la production et de la productivité du travail dans ces industries étaient imputables à la croissance de la productivité multifactorielle et des intrants intermédiaires.

L'accélération de la croissance de la valeur ajoutée réelle aux États-Unis durant la seconde moitié des années 1990 est attribuable, dans une large mesure, à l'accumulation de capital de TI et à l'utilisation accrue de main-d'œuvre ayant une formation universitaire. Au Canada, par contre, la reprise de la croissance de la valeur ajoutée dans le secteur des entreprises est attribuable à l'accumulation de capital non lié aux TI et à l'utilisation accrue de main-d'œuvre sans formation universitaire. La croissance de la valeur ajoutée aux États-Unis durant la seconde moitié des années 1990 s'est concentrée davantage dans les industries productrices de TI, tandis qu'au Canada, les trois grands groupes d'industries ont tous contribué à la reprise de la croissance.

Le capital de TI a été le moteur de la reprise de la croissance de la productivité du travail aux États-Unis, où il a eu des répercussions importantes sur de nombreuses industries. Par contre, le capital de TI n'a contribué que faiblement à la reprise de la croissance de la productivité au Canada. Près de 70 p. 100 de la croissance de la productivité du travail aux États-Unis au cours de la seconde moitié des années 1990 était attribuable aux industries productrices de TI et aux industries utilisatrices de TI. En revanche, seulement environ 60 p. 100 de la croissance de la productivité dans le secteur des entreprises au Canada était attribuable à ces industries. En outre, la contribution des industries productrices de TI au Canada était sensiblement plus faible qu'aux États-Unis.

## Notes

- 1 Au Canada, la part des heures travaillées par des travailleurs ayant au moins un diplôme universitaire est passée de 11 p. 100 en 1990 à 16 p. 100 en 2000. Aux États-Unis, elle est passée de 24 p. 100 à 27 p. 100.
- 2 Voir Harchaoui et coll. (2002), Rao et Tang (2001), Crawford (2002) et Robidoux et Wong (2003) pour le Canada, et Jorgenson, Ho et Stiroh (2002) et Stiroh (2002) pour les États-Unis.

- 3 Dans de nombreuses études antérieures renfermant des comparaisons entre le Canada et les États-Unis, par exemple Gu et Ho (2000) et Rao et Tang (2001), ces industries sont combinées avec l'une des trois industries suivantes : machines, matériel électrique et services.
- 4 Aux fins de l'analyse, nous avons regroupé ici les services de communication et les industries productrices de TI, ce qui est conforme à la définition de l'OCDE.
- 5 Dans ce volume, les articles de Harchaoui, Tarkhani et Khanam (2004) et de Gu et Wang (2004) portent sur les industries canadiennes aux niveaux agrégé et détaillé, respectivement.
- 6 Il y a eu plusieurs faits nouveaux importants depuis ces études. Premièrement, les achats de logiciels sont maintenant traités comme des investissements, c'est-à-dire comme une demande finale plutôt que comme des intrants intermédiaires dans l'ancien système. Le nouveau traitement augmente sensiblement le niveau et le taux de croissance de la production et du stock de capital. Deuxièmement, l'étude antérieure ne porte que sur la période 1961-1995, soit avant la reprise spectaculaire de la croissance durant la seconde moitié des années 1990, saisie ici.
- 7 Nous définissons la production brute dans l'unité la plus naturelle, la production de toutes les entreprises de l'industrie. Ce concept diffère de celui de la production sectorielle utilisé par le U.S. Bureau of Labor Statistics dans ses estimations de la productivité, dont les transactions intra-industries (les éléments diagonaux de la matrice des entrées-sorties) sont exclues. Statistique Canada produit des estimations basées sur le concept de la production brute, de la valeur ajoutée et de la production sectorielle.
- 8 Comme de nombreux chercheurs l'ont noté, ce terme de croissance de la PMF est un résidu qui saisit divers autres facteurs, dont les économies d'échelle, les intrants non pris en compte (comme les compétences en gestion et la structure organisationnelle) et les erreurs de mesure (de la production et des intrants).
- 9 Si, dans l'équation (3), nous utilisons seulement la main-d'œuvre totale au lieu de répartir les travailleurs entre ceux qui ont une formation universitaire et ceux qui n'en ont pas, alors  $l_i = L_i / H_i$  est simplement l'indice du changement de la composition (ou indice de qualité de la main-d'œuvre, selon la terminologie de Jorgenson). En d'autres termes, la variation de la productivité du travail est la somme de la variation de la productivité multifactorielle, de l'intensification des intrants et du changement de la qualité de la main-d'œuvre. Ici,  $l_i^{BA}$  et  $l_i^{NBA}$  représentent la combinaison des changements dans la composition des heures travaillées par les travailleurs ayant une formation universitaire, la composition des heures travaillées par les travailleurs sans formation universitaire et la redistribution des heures travaillées entre les deux groupes.



- 10 La quantité d'intrants intermédiaires est calculée sous forme d'indice translogarithmique des trois composantes.
- 11 Dans les estimations officielles de Statistique Canada, le sexe n'est pas utilisé pour établir des strates de classification distinctes; par conséquent, les estimations produites ici diffèrent de celles de Gu et coll. (2003). Nous avons classé ici les travailleurs selon le sexe par souci de compatibilité avec la base de données de Jorgenson.
- 12 Nous ne prenons en considération ici que le secteur des entreprises privées dans nos 34 industries. Contrairement à Jorgenson, Ho et Stiroh (2002), nous n'incluons pas le secteur de l'administration publique et le secteur des ménages.
- 13 Contrairement à Jorgenson, Gollop et Fraumeni (1987), qui définissent la valeur agrégée  $V$  comme étant une simple somme linéaire des  $V_i$ .
- 14 Ce traitement diffère de celui de Jorgenson, Ho et Stiroh (2002), où les intrants agrégés sont construits en faisant abstraction de la dimension des industries. Cette approche produit un effet de redistribution dans la décomposition de la productivité multifactorielle agrégée. Notre traitement dans l'équation (9) est dicté par le fait que nous ne disposons pas de données détaillées sur le capital par catégorie d'actif. Statistique Canada nous a fourni les séries de données sur l'intrant capital,  $K_{it}$ , déjà agrégées pour l'ensemble des catégories d'actif.
- 15 Le niveau P comprend 123 industries. Les logements occupés par leur propriétaire (P116) sont exclus de notre étude, mais ils sont inclus dans le chapitre de Harchaoui, Tarkhani et Khanam. Il convient de souligner que les données sont fondées sur les tableaux d'entrées-sorties finals jusqu'en 1997 produits à partir de la Classification type des industries (CTI) et sur une série de tableaux pour la période 1997-2000 produits expressément pour ce projet à partir de la CTI (les tableaux officiels pour la seconde période ont été produits seulement sur la base du nouveau système de classification SCIAN).
- 16 En 2000, l'investissement dans les TI au Canada représentait 34 milliards \$CAN aux prix courants, soit 37 p. 100 de l'investissement global en machines et matériel, comparativement à moins de 6 milliards \$CAN ou 19 p. 100 de l'investissement global en machines et matériel en 1981. Des changements similaires se sont produits aux États-Unis. En 2000, l'investissement dans les TI représentait 424 milliards \$US en dollars courants, comparativement à 62 milliards \$US en 1981. La part correspondante de l'investissement global en machines et matériel est passée de 21 p. 100 en 1981 à 39 p. 100 en 2000.
- 17 Par exemple, la chute des prix des ordinateurs dans les pays d'Europe au début des années 1990 variait de 10 à 47 p. 100 (Triplett, 2001, p. 4).

- 18 Pour appliquer la méthode de concordance des modèles, l'organisme de statistique sélectionne un échantillon de produits (modèles) d'un type donné. Il recueille les prix durant la période initiale de chacun des produits sélectionnés. Il recueille ensuite les prix des mêmes produits durant la seconde période. L'indice des prix est établi en rapprochant le prix de la seconde période au prix initial, observation par observation, ou « modèle par modèle » (pour plus de détails, voir Triplett). Selon la méthode de régression hédonique, on procède à la régression des prix d'un produit sur une série de caractéristiques qui influent sur leur qualité. Par exemple, les caractéristiques d'un ordinateur comprennent la vitesse, souvent mesurée en millions d'instructions par seconde, et la taille de la mémoire, souvent mesurée en mégaoctets, entre autres caractéristiques et spécifications techniques. L'indice des prix à qualité constante est la variation des prix d'une année à l'autre après correction pour tenir compte des effets des caractéristiques. Contrairement à la méthode de concordance des modèles, la méthode de régression hédonique utilise toutes les observations recueillies à toutes les périodes, y compris celles qui ont disparu ou qui étaient nouvelles. La méthode de régression hédonique est répandue et utilisée par les organismes de statistique dans le monde entier pour estimer les indices de prix des produits de TI. Néanmoins, on critique son absence de fondement théorique et notamment ses formes fonctionnelles, son manque de transparence et sa subjectivité dans la sélection des quantités de caractéristiques.
- 19 Ces taux de dépréciation ont été utilisés pour produire les estimations officielles de la productivité multifactorielle dans le secteur des entreprises au Canada.
- 20 Il convient de souligner, toutefois, que la classification selon le niveau de scolarité n'est pas tout à fait uniforme dans le temps pour les deux pays. La classification selon le niveau de scolarité dans l'Enquête sur la population active a été modifiée en 1990 au Canada (Gu et Maynard, 2001). Elle a été modifiée de façon similaire aux États-Unis dans le *Current Population Survey* en 1992 et dans le *Census of Population* en 1990 (Jorgenson, Ho et Stiroh, 2002).
- 21 Nous rappelons aux lecteurs qu'il faut lire les tableaux de la manière suivante : la colonne de la production brute montre les taux de croissance, les cinq colonnes de contribution des divers intrants indiquent les taux de croissance multipliés par les coefficients de pondération correspondant aux parts, et la colonne de la productivité multifactorielle fait voir les taux de croissance.
- 22 La production d'un groupe est obtenue en agrégeant la production des diverses industries du groupe à l'aide d'un indice translog. Les intrants sont agrégés de la même manière.
- 23 La méthode descendante est l'agrégation à partir du niveau de l'industrie. Cette méthode est à l'opposée de la méthode descendante qui correspond à l'agrégation directe au niveau des biens et services sans dimension propre à l'industrie. Statistique Canada produit des estimations selon l'une et l'autre méthode.

- 24 L'estimation de la productivité multifactorielle agrégée de 1,1 durant la seconde moitié des années 1990 pour le Canada correspondait à l'estimation officielle (tableau 383-0001 de CANSIM). L'estimation de 0,8 pour les États-Unis est similaire à l'estimation du *secteur privé* obtenue dans Jorgenson, Ho et Stiroh (2002), bien que la couverture dans ce dernier cas soit plus étendue. Elle est inférieure à l'estimation officielle de 1,3 du U.S. Bureau of Labor Statistics (communiqué du BLS du 8 avril 2003). La mesure de la production et des intrants capital et travail du BLS diffère de la nôtre (pour un exposé de la méthode du BLS, voir <http://www.bls.gov/news.release/prod3.tn.htm>). Toutefois, comme nous l'avons signalé à la section intitulée *Problèmes liés aux données et aux mesures*, les taux relatifs de croissance de la productivité multifactorielle dans les deux pays ne doivent pas servir d'indicateurs, étant donné que la façon de mesurer la variation des services du capital dans l'un et l'autre pays diffère à plusieurs égards. Cependant, les mesures utilisées ici sont utiles pour voir si les tendances évoluent de la même façon dans les deux pays.
- 25 Il est intéressant de noter que les industries productrices de TI et les industries utilisatrices de TI ont en moyenne des coefficients de pondération de Domar plus élevés aux États-Unis qu'au Canada, ce qui indique que ces industries utilisent plus intensément les intrants intermédiaires aux États-Unis qu'au Canada. En revanche, les industries non utilisatrices de TI utilisent généralement plus d'intrants intermédiaires au Canada qu'aux États-Unis.

## Remerciements

**N**OUS TENONS À REMERCIER Dale W. Jorgenson des conseils précieux qu'il nous a prodigués tout au long du projet. Nous sommes reconnaissants à Renée St-Jacques de son soutien et de son encouragement ainsi qu'à Michael Denny, Erwin Diewert, Pierre Duguay, Tarek Harchaoui, Alice Nakamura et Andrew Sharpe pour leurs commentaires et suggestions utiles. Nous avons apprécié l'aide de Joanne Fleming à l'étape de la révision de l'ébauche du document. Nous remercions aussi John Baldwin et les membres de son équipe à Statistique Canada qui ont mis à notre disposition les installations de travail et les données nécessaires aux fins du projet. Wulong Gu a fourni les données sur le travail au Canada. Les comptes des États-Unis ont été produits avec la collaboration de Kevin Stiroh et Jon Samuels. Les opinions exprimées dans ce texte sont celles des auteurs et ne reflètent pas nécessairement celles d'Industrie Canada.

## Bibliographie

- Bureau of Economic Analysis (BEA). « Computer Prices in the National Income and Product Accounts », U.S. Department of Commerce, Bureau of Economic Analysis (National Income and Wealth Division, Investment Branch), 2001a.
- . « National Income and Product Accounts: Second Quarter 2001 GDP (advance) and Revised Estimates for 1998 Through First Quarter 2001 », U.S. Department of Commerce, 27 juillet 2001b.
- Bureau of Labor Statistics. *News Release*. Washington, D.C., U.S. Department of Labor, 8 avril 2003.
- Christensen, L.R., et D.W. Jorgenson. « The Measurement of U.S. Real Capital Input, 1929-67 », *Review of Income and Wealth*, vol. 4 (1969), p. 293-320.
- Crawford, A. « Tendances de la croissance de la productivité au Canada », *Revue de la Banque du Canada* (printemps 2002), p. 19-32.
- Domar, E. « On the Measurement of Technological Change », *Economic Journal*, vol. 71 (1961), p. 709-729.
- Doms, M., et C. Forman. « Prices for Local Area Network Equipment. » Board of Governors of the Federal Reserve and Kellogg Graduate School of Management. Université Northwestern, 2001. Manuscrit.
- Eldridge, L.P., et M.K. Sherwood. « A Perspective on the U.S.-Canada Manufacturing Productivity Gap », *Monthly Labor Review*, vol. 124 (février 2001), p. 31-48.
- Fraumeni, B. « The Measurement of Depreciation in the U.S. National Income and Product Accounts », *Survey of Current Business*, juillet 1997.
- Gellatly, G., M. Tanguay et B. Yan. « Une méthode alternative d'estimation de la dépréciation économique : nouveaux résultats obtenus au moyen d'un modèle de survie », dans *Croissance de la productivité au Canada - 2002*, publié sous la direction de J.B. Baldwin et T.M. Harchaoui, Statistique Canada, n° 15-204 au catalogue, 2003.
- Gu, W., et M.S. Ho. « A Comparison of Industrial Productivity Growth in Canada and the United States », *American Economic Review*, vol. 90, n° 2 (mai 2000), p. 172-175.
- Gu, W., et J.-P. Maynard. « Évolution de la composition de la main-d'œuvre au Canada, 1961-1995 », dans *La productivité au niveau de l'industrie et la compétitivité internationale au Canada et aux États-Unis*, publié sous la direction de D.W. Jorgenson et F.C. Lee, Ottawa, Industrie Canada, 2001. Monographie de recherche.
- Gu, W., et W. Wang. « TI et croissance de la productivité : données recueillies auprès des industries canadiennes », dans *La croissance économique au Canada et aux États-Unis à l'ère de l'information*, publié sous la direction de D.W. Jorgenson, Ottawa, Industrie Canada, 2004. Monographie de recherche; chapitre 3 du présent volume.

- Gu, W., M. Kaci, J.-P. Maynard et M. Sillamaa. « Changement de la composition de la population active canadienne et son influence sur la croissance de la productivité », dans *Croissance de la productivité au Canada - 2002*, publié sous la direction de J.R. Baldwin et T.M. Harchaoui, Statistique Canada, n° 15-204-XPF au catalogue, 2003.
- Harchaoui, T.M., et F. Tarkhani. « Une révision complète de la méthode d'estimation de l'intrant capital pour le Programme de la productivité multifactorielle de Statistique Canada », dans *Croissance de la productivité au Canada - 2002*, publié sous la direction de J.R. Baldwin et T.M. Harchaoui, Statistique Canada, n° 15-204-XPF au catalogue, 2003.
- Harchaoui, T.M., F. Tarkhani et B. Khanam. « Technologie de l'information et croissance de l'économie du secteur privé au Canada et aux États-Unis », dans *La croissance économique au Canada et aux États-Unis à l'ère de l'information*, publié sous la direction de D.W. Jorgenson, Ottawa, Industrie Canada. Monographie de recherche, chapitre 2 dans ce volume, 2004.
- Harchaoui, T.M., F. Tarkhani, C. Jackson et P. Armstrong. « Information Technology and Economic Growth in Canada and the U.S. » *Monthly Labor Review*, vol. 125, n° 10, octobre 2002.
- Jackson, C. « Capitalisation des logiciels dans les comptes nationaux », *Comptes nationaux*, Statistique Canada, 2001.
- Jorgenson, D.W., et Z. Griliches. « The Explanation of Productivity Change », dans *Postwar U.S. Economic Growth*, publié sous la direction de D.W. Jorgenson, MIT Press, 1995, p. 51-98.
- Jorgenson, D.W., et F.C. Lee, dir. *La productivité au niveau de l'industrie et la compétitivité internationale au Canada et aux États-Unis*, Ottawa, Industrie Canada. Monographie de recherche, 2001.
- Jorgenson, D.W., F. Gollop et B. Fraumeni. *Productivity and U.S. Economic Growth*, MIT Press, 1987, p. 1-23.
- Jorgenson, D.W., et K. Stiroh. « Raising the Speed Limit: U.S. Economic Growth in the Information Age », *Brookings Papers on Economic Activity*, vol. 1, 2000, p. 125-235.
- Jorgenson, D.W., et K.-Y. Yun. *Lifting the Burden: Tax Reform, the Cost of Capital, and U.S. Economic Growth*, MIT Press, 2001.
- Jorgenson, D.W., M.S. Ho et K.J. Stiroh. « U.S. High-Tech Investment and the Pervasive Slowdown in the Growth of Capital Services », 1999. Manuscrit.
- . « Growth of U.S. Industries and Investments in Information Technology and Higher Education », Université Harvard, 2002. Document de recherche.

- Lee, F.C., et J. Tang. « Productivity Levels and International Competitiveness Between Canadian and U.S. Industries », *American Economic Review*, vol. 90, n° 2 (mai 2000), p. 176-179.
- McKinsey Global Institute. *U.S. Productivity Growth 1995-2000: Understanding the Contribution of Information Technology Relative to Other Factors*, Washington, (D.C.), octobre 2001.
- Oliner, S.D., et D.E. Sichel. « The Resurgence of Growth in the Late 1990s: Is Information Technology the Story? », *Journal of Economic Perspectives*, vol. 14, n° 4 (automne 2000), p. 3-22.
- Rao, S., A. Sharpe et J. Tang. « Productivity Growth in Service Industries: A Canadian Success Story? », article présenté lors de la rencontre d'Industrie Canada sur les industries de services et l'économie du savoir, Winnipeg, Manitoba, 16-18 octobre 2003.
- Rao, S., et J. Tang. « La contribution des TIC à la croissance de la productivité au Canada et aux États-Unis dans les années 90 », *Observateur international de la productivité*, vol. 3 (automne 2001), p. 3-18.
- Rao, S., J. Tang et W. Wang. « L'importance de la qualification pour l'innovation et la productivité », *Observateur international de la productivité*, vol. 4 (printemps 2002), p. 16-28.
- Robidoux, B., et B.-S. Wong. « La croissance tendancielle de la productivité a-t-elle augmenté au Canada? » *Observateur international de la productivité*, vol. 6 (printemps 2003), p. 52-61.
- Stiroh, K.J. « Information Technology and the U.S. Productivity Revival: What Do the Industry Data Say? » *American Economic Review*, vol. 92, n° 5 (décembre 2002), p. 1559-1576.
- Triplett, J. *Handbook on Quality Adjustment of Price Indexes For Information and Communication Technology Products*. Paris, OCDE, 2001. DSTI/EAS/IND/SWP(2001)12.
- Van Ark, B., R. Inklaar et R.H. McGuckin. « La contribution des industries productrices des TIC et des industries utilisatrices des TIC à la croissance de la productivité : comparaison entre le Canada, l'Europe et les États-Unis », *Observateur international de la productivité*, vol. 6 (printemps 2003), p. 62-70.

## Appendice A

### Mesure de l'intrant capital et de l'intrant travail

L'ÉLABORATION DE L'INTRANT CAPITAL ET DE L'INTRANT TRAVAIL est plus complexe que celle de la production brute et des intrants intermédiaires. Nous donnons ci-dessous des éléments d'explication qui permettront de mieux comprendre les résultats présentés dans l'étude. Voyons d'abord l'intrant capital.

#### Intrant capital

À l'aide de données sur l'investissement, nous calculons le stock de capital de la catégorie d'actif  $j$ , dans l'industrie  $i$ , avec la méthode de l'inventaire permanent,

$$(A1) \quad Z_{i,j,t} - Z_{i,j,t-1} = I_{i,j,t} - \delta_j Z_{i,j,t-1},$$

où  $Z_{i,j,t}$  et  $I_{i,j,t}$  représentent le stock de capital et l'investissement nouveau dans la catégorie d'actif  $j$ , dans l'industrie  $i$ , dans l'année  $t$ .  $\delta_j$  représente le taux de dépréciation de la catégorie d'actif  $j$ , qui reflète le taux de perte d'efficacité du stock de capital. Nous supposons que le taux de dépréciation d'une catégorie d'actif est constant dans le temps et identique pour toutes les industries.

Nous agrégeons ensuite les stocks de capital des différentes catégories d'actif en un intrant capital de manière à tenir compte de la différence de qualité ou de productivité marginale de ces biens. Pour examiner l'importance relative du capital de TI et du capital non lié aux TI, nous répartissons les éléments d'actif en deux groupes. Le groupe des TI inclut le matériel informatique, les logiciels et le matériel de communication, tandis que le groupe non lié aux TI comprend les autres machines et matériel, les structures, les stocks et les terrains.

Pour quantifier l'effet de la substitution entre différents types d'intrants de capital dans notre cadre conceptuel, nous supposons que l'intrant capital ou le service du capital pour chaque catégorie d'actif est proportionnel au stock de capital, c'est-à-dire que le service du capital pour chaque catégorie d'actif est le même à toutes les périodes. Dans le cadre de cette hypothèse, l'indice quantitatif de l'intrant capital de TI est défini comme étant un agrégat translog des différents types de stocks de capital de TI :

$$(A2) \quad \Delta \ln K_i^{IT} = \sum_{m \in IT} \bar{v}_{IT,i,m} \Delta \ln Z_{i,m},$$

où  $\bar{v}_{IT,i,m}$  est la part moyenne, sur deux périodes, du revenu du capital de la catégorie d'actif de TI  $m$  dans le revenu total du capital de TI, et  $\sum_{m \in IT} \bar{v}_{IT,i,m} = 1$ .

De même, l'indice quantitatif de l'intrant capital non lié aux TI est défini comme étant un agrégat translog des différents types de stocks de capital non lié aux TI :

$$(A3) \quad \Delta \ln K_i^{NIT} = \sum_{m \in NIT} \bar{v}_{NIT,i,m} \Delta \ln Z_{i,m},$$

où  $\bar{v}_{NIT,i,m}$  est la part moyenne, sur deux périodes, du revenu du capital de la catégorie d'actif non lié aux TI  $m$  dans le revenu total du capital non lié aux TI, et  $\sum_{m \in NIT} \bar{v}_{NIT,i,m} = 1$ .

Nous estimons le revenu du capital pour chaque catégorie d'actif en multipliant son prix de location par son stock de capital. Nous estimons les prix de location à l'aide de la formule familière du coût d'utilisation du capital élaborée initialement par Christensen et Jorgenson (1969) et employée récemment par Jorgenson et Stiroh (2000) et Jorgenson et Yun (2001). Le coût d'utilisation d'une catégorie d'actif dans chaque industrie tient compte des crédits d'impôt à l'investissement, des provisions pour amortissement, du taux d'imposition prévu par la loi, de l'impôt foncier, du financement par emprunts et par capitaux propres, et de l'impôt des particuliers. Nos estimations supposent que le taux de rendement réel ex-post de chaque catégorie d'actif est égal pour toutes les catégories dans chaque industrie. Pour plus de détails sur l'estimation et les paramètres fiscaux, voir Jorgenson et Yun (2001) et Jorgenson, Ho et Stiroh (2002) pour les États-Unis et Harchaoui et Tarkhani (2003) pour le Canada.

### Intrant travail

La méthode d'estimation des intrants travail employée dans la présente étude a été élaborée par Jorgenson et Griliches (1995) et utilisée dans de nombreuses études des sources de la croissance économique ou de la productivité.

Pour saisir l'effet d'une main-d'œuvre ayant différents niveaux de scolarité sur la croissance de la productivité du travail dans cette étude, nous divisons l'intrant travail entre les travailleurs ayant une formation universitaire et les travailleurs sans formation universitaire. Pour quantifier l'effet de la substitution entre



différents types d'intrants travail dans notre cadre conceptuel, nous supposons que l'intrant travail ou le service du travail pour chaque type d'intrant est le même à toutes les périodes. Dans le cadre de cette hypothèse, nous estimons les intrants travail à partir des heures travaillées et de la rémunération du travail pour chaque catégorie de travailleurs. L'indice quantitatif de l'intrant travail correspondant aux travailleurs ayant une formation universitaire est défini comme étant un agrégat translog des différents types d'heures travaillées :

$$(A4) \quad \Delta \ln L_i^{BA} = \sum_{m \in BA} \bar{v}_{BA,i,m} \Delta \ln H_{i,m},$$

où  $\bar{v}_{BA,i,m}$  est la part moyenne, sur les deux périodes, de la rémunération des heures de travail de type  $m$  des travailleurs ayant une formation universitaire dans la rémunération totale de toutes les heures de travail de ces travailleurs, et  $\sum_{m \in BA} \bar{v}_{BA,i,m} = 1$ .

De même, l'indice quantitatif de l'intrant travail correspondant aux travailleurs sans formation universitaire est défini comme étant un agrégat translog des différents types d'heures travaillées par ces travailleurs :

$$(A5) \quad \Delta \ln L_i^{NBA} = \sum_{m \in NBA} \bar{v}_{NBA,i,m} \Delta \ln H_{i,m},$$

où  $\bar{v}_{NBA,i,m}$  est la part moyenne, sur les deux périodes, de la rémunération totale des heures de travail de type  $m$  des travailleurs sans formation universitaire dans la rémunération totale de toutes les heures de travail des travailleurs sans formation universitaire, et  $\sum_{m \in NBA} \bar{v}_{NBA,i,m} = 1$ .

## Appendice B

### Pratiques courantes d'estimation des indices de prix des TI au Canada et aux États-Unis

DE NOMBREUSES PERSONNES ONT REMIS EN QUESTION l'exactitude des chiffres sur la productivité liés aux technologies de l'information. Plus particulièrement, elles estiment que les données américaines sur les TI intègrent une plus forte baisse des prix des TI que les données canadiennes. Par conséquent, la croissance de la production et de la productivité des industries productrices de TI semblera relativement plus faible et celle des industries utilisatrices de TI, relativement plus élevée, au Canada. Il importe donc d'exposer les méthodes utilisées au Canada et aux États-Unis. Dans cet appendice, nous décrivons les méthodologies appliquées par les organismes de statistique canadien et américain pour estimer les prix des ordinateurs, du matériel de télécommunication et des logiciels. Nous montrons que les méthodes servant à construire les indices de prix des TI au Canada et aux États-Unis sont assez similaires.

Jorgenson et son équipe de recherche ont élaboré une base de données aux fins de l'analyse de la productivité principalement à partir des données du U.S. Bureau of Economic Analysis (BEA). Notre examen de la situation aux États-Unis sera donc axé sur les méthodes employées par le BEA. Le tableau B1 résume les méthodes utilisées pour estimer les prix des produits des TI dans les deux pays.

<b>Tableau B1</b>		
<b>Méthodes d'estimation des indices de prix des TI au Canada et aux États-Unis</b>		
<b>Produits des TI</b>	<b>Pays</b>	<b>Méthodes</b>
Ordinateurs	États-Unis	Méthode mixte d'estimation par régression hédonique et concordance des modèles; indice en chaîne de Fisher
	Canada	Méthode mixte d'estimation par régression hédonique et concordance des modèles; indice en chaîne de Fisher
Matériel de communication	États-Unis	Méthode mixte d'estimation par régression hédonique et concordance des modèles; indice en chaîne de Fisher
	Canada	Méthode d'estimation par concordance des modèles; indice en chaîne de Fisher
Logiciels	États-Unis	Méthode mixte d'estimation par régression hédonique et concordance des modèles; indice en chaîne de Fisher
	Canada	Méthodologie du BEA; indice en chaîne de Fisher

## Ordinateurs

### *États-Unis*

Les ordinateurs et périphériques comprennent, entre autres, les ordinateurs centraux, les ordinateurs personnels, les dispositifs de stockage, les dispositifs d'affichage et le matériel périphérique. Les indices des prix des ordinateurs, du BEA, reflètent quatre types d'indices détaillés des prix des ordinateurs corrigés pour la qualité : 1) l'indice composite des prix, du BEA; 2) l'indice des prix chaînés par concordance des modèles, du BEA; 3) l'indice des prix par régression, du BEA; et 4) l'indice des prix du BLS (BEA, 2001a).

- Les indices composites de prix du BEA sont utilisés pour la plupart des composantes de l'indice des prix des ordinateurs et périphériques pour la période 1972-1992. Dans l'indice composite, les prix observés et les prix imputés à partir d'une équation de régression sont utilisés pour construire un indice de prix. L'indice de prix composite combine les points forts des méthodes hédonique et de concordance des modèles. L'équation de régression ou la fonction hédonique est utilisée pour estimer le prix des caractéristiques (vitesse, mémoire, etc.).
- Les indices de prix chaînés par concordance des modèles, du BEA, sont utilisés pour construire les indices de prix des ordinateurs personnels pour certaines périodes, à compter de 1982.
- L'indice de prix par régression du BEA est utilisé pour estimer l'indice des prix des dérouleurs de bande pour la période 1972-1983. L'indice de prix par régression est construit à l'aide des coefficients des variables nominales pour les années dans une fonction hédonique qui relie les prix payés pour les dérouleurs de bande aux caractéristiques qualitatives comme la vitesse et la taille de la mémoire.
- Les indices de prix du BLS, dont les indices des prix à la production, les indices des prix internationaux et les indices des prix à la consommation, se reflètent généralement dans les indices des prix des ordinateurs et périphériques des NIPA à mesure qu'ils deviennent disponibles. Dans le cas des composantes de l'indice des prix des ordinateurs et périphériques des NIPA, estimées à partir de multiples indices des prix à la production, on utilise la formule de l'indice chaîné de Fisher pour combiner des indices de prix à la production plus détaillés. D'autres composantes sont estimées

directement à partir des indices des prix à la production ou des indices des prix internationaux du BLS.

#### *Canada*<sup>1</sup>

- L'indice des prix canadien englobe certains prix tirés de la série américaine et certains prix canadiens. À partir de 1981, le Canada a utilisé une moyenne pondérée des séries de prix du BEA pour les ordinateurs, les mémoires à accès direct, les lecteurs, les imprimantes et les dispositifs d'affichage, en utilisant des coefficients de pondération fondés sur les niveaux de production au Canada.
- L'indice des prix des dérouleurs de bande du BEA n'a pas été employé puisqu'il s'agit d'un produit fabriqué en petite quantité au Canada.
- Les séries du BEA ont été intégrées à l'indice des prix canadien jusqu'à la fin de 1992. Par la suite, les indices de prix des micro-ordinateurs et des imprimantes ont été fondés sur les prix recueillis au Canada et corrigés à l'aide d'une méthode hédonique. Les séries du BEA ont été rajustées pour tenir compte des variations du taux de change dans le but d'exprimer les indices en prix canadiens.

#### Matériel de télécommunication

##### *États-Unis*

Le matériel de télécommunication inclut le matériel de réseau local, notamment les routeurs, les commutateurs, les cartes RL et les concentrateurs.

L'indice des prix du BEA pour le matériel de télécommunication est fondé sur l'estimation du Federal Reserve Board (BEA, 2001b). Cette estimation repose sur une méthode mixte de régression hédonique et de concordance des modèles (Doms et Forman, 2001). Des régressions hédoniques ont été employées pour estimer les variations de prix pour les deux plus importantes catégories de matériel de RL, soit les routeurs et les commutateurs. On a procédé par concordance des modèles pour les cartes RL, tandis que les prix des concentrateurs ont été déduits en établissant une relation économique avec les commutateurs.

---

<sup>1</sup> Pour plus de détails, voir Eldridge et Sherwood (2001).

## *Canada*

### Matériel de commutation téléphonique

Le Canada produit une série de prix pour le matériel de commutation téléphonique, fondée sur les prix d'achat recueillis auprès de compagnies de téléphone canadiennes. On utilise la méthode de concordance des modèles.

### Semi-conducteurs

Le Canada ne recueille pas les prix des semi-conducteurs, mais utilise plutôt les indices de prix du BLS pour plusieurs produits de l'industrie des semi-conducteurs aux fins de calculer par approximation des déflateurs pour les circuits intégrés et les semi-conducteurs et pièces connexes. Les indices des prix à la production des semi-conducteurs du BLS sont construits par la méthode de concordance des modèles. Les indices des prix à la production sont rajustés par Statistique Canada pour tenir compte des variations du taux de change.

### Logiciels

Les logiciels sont subdivisés en trois catégories d'actif : logiciels de série, logiciels personnalisés et logiciels élaborés pour compte propre. Les indices de prix des différentes catégories de logiciels diffèrent.

## *États-Unis*

L'indice des prix du BEA pour les logiciels de série comprend plusieurs parties : l'indice des prix du BEA pour les ordinateurs et périphériques dans le cas de l'investissement privé fixe (1981-1984); une moyenne de l'indice hédonique des prix du BEA et de l'indice des prix par concordance des modèles pour les tableurs et les systèmes de traitement de texte (1985-1993); l'indice des prix par concordance des modèles du BEA (corrigé pour supprimer les biais) pour certains logiciels de série (1994-1997); et l'indice des prix à la production du Bureau of Labor Statistics (BLS) (corrigé pour supprimer les biais) pour les logiciels d'application de série (à compter de 1988).

### Canada

L'indice canadien des prix pour les logiciels de série est un indice des prix du BEA corrigé (Jackson, 2001). L'indice des prix du BEA corrigé correspond à la moyenne de l'indice des prix du BEA, pondérée par la part intérieure de l'offre sur le marché intérieur, et d'un indice des prix du BEA rajusté pour tenir compte du taux de change, pondéré par la part de l'offre sur le marché intérieur représentée par les importations. Dans le cas de l'indice des prix du BEA rajusté pour tenir compte du taux de change, on suppose que les prix intérieurs des logiciels importés reflètent intégralement les variations du taux de change.

L'indice des prix du BEA pour les logiciels élaborés pour compte propre tient compte de l'augmentation du prix médian d'un employé d'entreprise dans l'économie américaine, y compris le coût du salaire ainsi que toute rémunération additionnelle et les frais généraux (McKinsey Global Institute, 2001)<sup>2</sup>.

L'indice canadien des prix des logiciels élaborés pour compte propre est aussi estimé en fonction de la masse salariale des programmeurs et des analystes de systèmes. Il s'agit d'une moyenne fixe pondérée d'un indice de la rémunération horaire moyenne des programmeurs et des analystes de systèmes et d'un indice du coût des intrants autres que le travail dans l'industrie des services informatiques. Les facteurs de pondération sont fixés à environ les deux tiers et le tiers, respectivement.

Pour le BEA comme pour le Canada, l'indice des prix des logiciels personnalisés est calculé comme étant la moyenne pondérée de la variation des indices de prix des logiciels de série et des logiciels élaborés pour compte propre. Les facteurs de pondération sont fixés au quart et aux trois quarts, respectivement.

### Indices de prix des TI au Canada et aux États-Unis

Dans cette section, nous présentons les indices de prix des produits des TI utilisés par Statistique Canada et le BEA. Il convient de souligner que l'écart de prix entre les deux pays reflète non seulement la différence entre les méthodes utilisées mais aussi la différence dans le panier des produits.

---

<sup>2</sup> Implicitement, il suppose qu'il n'y a pas de gain de productivité pour les personnes qui développent des logiciels.

**Tableau B2**

**Variation annuelle moyenne des prix des TI au Canada et aux États-Unis (en pourcentage)**

	Ordinateurs		Matériel de communication		Logiciels	
	Canada	États-Unis	Canada	États-Unis	Canada	États-Unis
1981-1988	-17,70	-13,38	3,91	2,67	-1,23	0,88
1988-1995	-14,58	-12,15	-2,45	-0,39	-4,58	-1,54
1995-2000	-18,29	-25,23	-1,39	-2,96	-1,12	-0,86
1981-2000	-16,71	-16,04	0,17	0,06	-2,44	-0,47

Le tableau B2 montre les variations annuelles des prix des ordinateurs, du matériel de télécommunication et des logiciels au Canada et aux États-Unis. Ces prix sont des déflateurs implicites des prix pour l'investissement des entreprises dans ces matériels et logiciels de TI.

Pour la période allant de 1981 à 2000, les prix des ordinateurs et du matériel de télécommunication montrent des variations semblables au Canada et aux États-Unis, tandis que les prix des logiciels baissent plus rapidement au Canada qu'aux États-Unis. Dans l'un et l'autre pays, les prix des ordinateurs ont baissé d'environ 16 p. 100 par an sur la période 1981-2000, tandis que le prix du matériel de télécommunication est demeuré pratiquement inchangé. Les prix des logiciels ont diminué à un rythme annuel de 2,4 p. 100 au Canada, comparativement à 0,5 p. 100 aux États-Unis. Toutefois, la baisse des prix des ordinateurs a été plus lente au Canada qu'aux États-Unis durant la seconde moitié des années 1990. La différence est attribuable en partie à la dépréciation du dollar canadien par rapport au dollar américain.

