

La contribution des TIC à la croissance de la productivité au Canada et aux États-Unis dans les années 90

Someshwar Rao et Jianmin Tang*
Industrie Canada

Dans les années 90, la croissance de la productivité du travail et des revenus réels a été beaucoup plus lente au Canada qu'aux États-Unis, son voisin du sud et premier partenaire commercial. Par conséquent, les écarts de niveau de productivité et de revenu réel entre les deux pays se sont creusés. Ces tendances plutôt inattendues sont inquiétantes, compte tenu en particulier de l'augmentation spectaculaire de l'ouverture du Canada sur l'extérieur, en conséquence de l'ALE/ALENA, d'une part, et de la mise en œuvre d'un certain nombre de réformes structurelles, d'autre part.

La faible performance relative du Canada en matière de productivité a été expliquée par de nombreux facteurs, comme l'élargissement des écarts d'investissement et d'innovation, la faiblesse du dollar canadien, la lenteur de l'adoption des technologies de l'information et des communications, les stratégies et pratiques de gestion plutôt piètres, la robustesse des syndicats et la lourdeur des fardeaux fiscaux. Malgré certaines données empiriques qui pourraient faire conclure qu'un grand nombre de ces facteurs auraient pu contribuer à la faible performance relative du Canada en matière de productivité, il est extrêmement difficile, sinon impossible, de départager avec exactitude les contributions des divers facteurs au problème de la pro-

ductivité, à cause de la complexité de l'interaction de tous ces facteurs et de leur influence sur la productivité.

Selon le vaste consensus dégagé, les technologies de l'information et des communications (TIC) semblent avoir joué un rôle dominant dans la reprise de la croissance de la productivité dans les années 90, et tout particulièrement dans la deuxième moitié [Jorgenson (2001), Jorgenson et Stiroh (2000), Oliner et Sichel (2000) et Pilat et Lee (2001)]. Cette renaissance de la productivité américaine est communément attribuée à la Nouvelle économie — une transformation radicale des stratégies d'affaires et processus de production par l'utilisation des TIC dans les industries productrices de TIC et les industries utilisatrices de TIC. Muir et Robidoux (2001) et Macklem et Yetman (2001) examinent le rôle des TIC dans deux optiques différentes : les cycles économiques et l'inflation. Cet article se veut la contribution des TIC à la croissance de la productivité du Canada dans les années 90 et un examen de leur rôle dans l'élargissement des écarts de niveau de productivité et de revenu réel entre le Canada et les États-Unis. Il donnera en outre une perspective de la performance de la productivité du Canada pour le court et le moyen terme.

Selon nos résultats empiriques, les industries canadiennes productrices de TIC ont réalisé un fort gain

de productivité dans les années 90. Mais la contribution de cette source à la croissance globale de la productivité a été nettement plus faible au Canada qu'aux États-Unis, parce que le secteur des TIC est, en moyenne, beaucoup plus restreint et que sa productivité a crû nettement moins vite. Par ailleurs, les améliorations de productivité dans les industries utilisatrices de TIC ont été beaucoup plus modestes au Canada qu'aux États-Unis. Les perspectives de croissance de la productivité au Canada pour le court ou le moyen terme ne sont pas très prometteuses, à cause du ralentissement économique en cours en Amérique du Nord et ailleurs, et particulièrement dans les industries productrices de TIC, et des fortes retombées défavorables du ralentissement sur l'investissement en machines et matériel (M&E) au Canada, et surtout l'investissement en TIC.

Cet article est structuré comme suit. Dans la deuxième section, nous analysons la croissance de la productivité globale du travail au Canada, aux États-Unis et dans d'autres pays de l'OCDE. La troisième section est une analyse de tendances de la structure de la production et de l'emploi des industries productrices de TIC au Canada et aux États-Unis. La quatrième traite de la part des industries productrices de TIC dans la croissance de la productivité globale du travail dans les deux pays dans les années 90. Les tendances de l'investissement en M&E et en TIC et la performance de la productivité des industries utilisatrices de TIC dans les deux pays font l'objet de la cinquième section. La dernière section résume les conclusions clés et explore les perspectives à moyen terme de croissance de la productivité au Canada et les écarts de niveau de productivité et de revenu réel entre le Canada et les États-Unis.

Vue d'ensemble de la performance de la productivité du Canada

La croissance de la productivité est le déterminant fondamental de la croissance des revenus réels, et un déterminant clé du bien-être économique et de la qualité de vie de tous les pays. La performance relative

Tableau 1
Croissance de la productivité du travail*
dans le secteur des entreprises
au Canada et aux États-Unis
(taux annuel moyen de variation)

	1981- 1989	1989- 1995	1995- 2000	1989- 2000
Canada	1,1	1,5	1,7	1,6
États-Unis	1,7	1,5	2,6	2,1

* PIB réel par heure travaillée.

Sources : Statistique Canada et U.S. Bureau of Labor Statistics.

de la productivité est aussi un déterminant clé de la compétitivité internationale d'un pays à moyen et à long terme, surtout pour une petite économie ouverte comme le Canada. Après 1973, les pays de l'OCDE ont connu un ralentissement de croissance de leur productivité. Ce ralentissement de croissance de la productivité a été imputé à un certain nombre d'autres problèmes, comme une croissance économique paresseuse, des salaires réels stagnants, un chômage accru, des déficits budgétaires et l'agitation sociale.

Cette section présentera un bref survol de la croissance de la productivité du Canada depuis deux décennies et la mettra en comparaison avec celle des États-Unis et d'autres pays de l'OCDE. Ces renseignements formeront une toile de fond utile pour l'analyse que nous ferons ensuite du rôle des TIC dans les industries productrices et utilisatrices, au Canada et aux États-Unis.

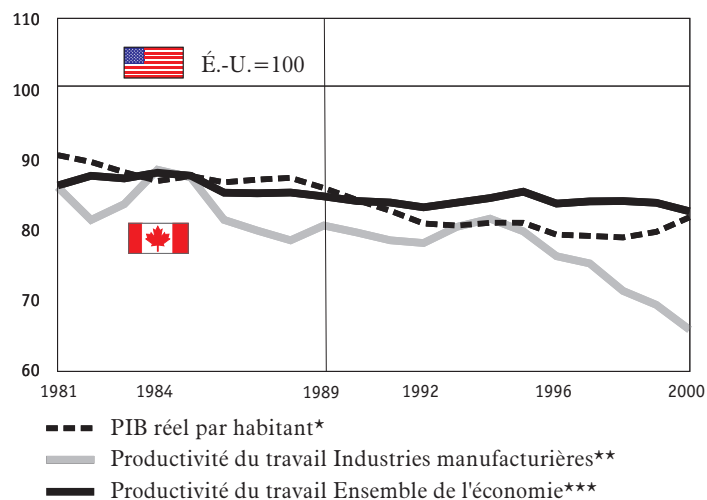
La productivité du travail dans le secteur des entreprises au Canada, mesurée en PIB par heure travaillée, a progressé au taux annuel de 1,7 % pendant la deuxième moitié des années 90,¹ comparativement à 1,5 % pendant la première moitié. Mais la productivité du travail aux États-Unis a augmenté beaucoup plus vite qu'au Canada au cours de la deuxième moitié des années 90, s'accroissant de 1,1 point pour atteindre 2,6 % (tableau 1). Par suite d'une performance relativement faible de la productivité au Canada, l'écart du niveau global de productivité du travail entre le Canada et les États-Unis est passé de 15 % en 1995 à

18 % en 2000. Pourtant l'écart de niveau de revenu par habitant est demeuré plus ou moins constant sur cette période (graphique 1) grâce à une augmentation plus grande dans le taux d'emploi au Canada (Sharpe, 2001). Dans les années 90, le revenu disponible personnel réel n'a monté que de 0,5 % par an au Canada, contre 1,6 % aux États-Unis.

Heureusement, la performance de la productivité du Canada n'a pas été en retard sur celle des États-Unis dans toutes les industries.² De fait, dans les années 90, les industries primaires du Canada ont nettement déclassé, par leur performance, leurs homologues américaines. La productivité du travail dans ce secteur au Canada a progressé au taux annuel moyen de 2,9 % au Canada, contre seulement 1,3 % aux États-Unis (tableau 1). Dans l'industrie de la construction, la productivité du travail a effectivement subi un léger recul dans les deux pays. Par contre, le Canada a été très nettement distancé par les États-Unis dans le secteur manufacturier. La productivité du travail dans le secteur manufacturier des États-Unis a augmenté de 4,3 % par an dans la deuxième moitié des années 90, soit plus de trois fois le taux de croissance canadien de 1,3 %. Par conséquent, l'écart de niveau de productivité du travail dans les industries manufacturières entre le Canada et les États-Unis est passé de 21 % en 1995 à 35 % en 2000 (graphique 1).

Ces grandes tendances de la productivité accréditent de façon générale la thèse selon laquelle le Canada n'a pas profité autant que les États-Unis de la production et de l'utilisation des TIC dans la deuxième moitié des années 90. Mais le Canada n'est pas le seul perdant à ce chapitre. La croissance de la productivité du travail n'a pas connu de reprise sensible dans la deuxième moitié des années 90 dans la plupart des pays de l'OCDE (tableau 3). Le taux de croissance a même ralenti dans de nombreux pays. Ces tendances laissent perplexes et sont inquiétantes, et elles soulèvent certaines questions importantes : Pourquoi seuls les États-Unis ont-ils connu une reprise de productivité dans la deuxième moitié des années 90? Comment s'explique la performance supérieure de la productivité des industries primaires canadiennes? Quels facteurs expliquent

Graphique 1
Écarts de productivité et de revenu réel entre le Canada et les États-Unis



* PIB réel, basé sur PPA.

** PIB par heure travaillée, selon la méthodologie du Centre d'étude des niveaux de vie.

*** PIB réel par heure travaillée, basé sur PPA.

Source : Statistique Canada, U.S. Bureau of Labour Statistics, et U.S. Bureau of Economic Analysis.

la faible performance de la productivité relative au Canada et dans d'autres pays de l'OCDE?

Il y a au moins sept explications possibles de la faible performance relative de la productivité au Canada et dans les autres pays de l'OCDE. Ce sont : la taille plus restreinte du secteur de la production des TIC; une croissance plus lente de la productivité dans les industries productrices de TIC; une croissance permanente plus faible de l'investissement en TIC dans les industries utilisatrices de TIC; le retard, par rapport aux États-Unis, de la croissance de l'investissement en TIC dans les industries utilisatrices de TIC; le retard et/ou la faiblesse de la réaction de productivité à l'accroissement de l'investissement en TIC dans les industries utilisatrices de TIC; les importantes retombées négatives d'autres facteurs, comme le cycle économique et les chocs défavorables de l'offre sur la productivité; et les difficultés plus grandes de mesure de la production du secteur des services. Dans cet article, nous ferons un examen assez détaillé des cinq premières explications de la lenteur de la croissance de la productivité au Canada et de l'élargissement de l'écart de niveau de productivité du travail entre le Canada et les États-Unis.

Tableau 2
Croissance de la productivité du travail* par industrie au Canada et aux États-Unis
(taux annuel moyen de variation)

Industrie	Canada			États-Unis		
	1989-1995	1995-1999	1989-1999	1989-1995	1995-99	1989-1999
Industries primaires	3,1	2,5	2,9	1,5	1,1	1,3
Construction	-0,8	0,5	-0,3	-0,1	-0,9	-0,4
Industries manufacturières (total)	3,2	1,3	2,4	3,2	4,3	3,6
Première transformation des métaux	4,2	2,6	3,6	3,7	5,4	4,4
Papier et produits connexes	5,5	2,0	4,1	0,1	2,7	1,1
Bois et produits du bois	-0,5	-0,4	-0,4	-2,7	-2,7	-2,7
Matériel de transport	4,9	3,4	4,3	2,3	0,7	1,6
Pierre, argile et verre	-0,8	4,7	1,4	2,9	1,5	2,4
Caoutchouc et plastiques	6,9	1,7	4,8	3,5	2,9	3,3
Meubles et articles d'ameublement	6,0	5,6	5,9	1,6	1,4	1,5
Aliments et boissons	3,4	-1,5	1,4	2,8	-3,4	0,3
Produits chimiques	4,8	0,3	3,0	3,6	3,4	3,5
Tabac	0,8	-2,4	-0,5	1,9	-15,5	-5,4
Industries manufacturières diverses	4,3	4,2	4,2	-0,5	-0,7	-0,4
Cuir	-4,2	-11,4	-7,1	4,6	1,2	3,3
Fabrication des produits métalliques	9,6	7,2	8,6	2,3	-0,1	1,3
Textiles**	3,7	-1,0	1,8	3,1	2,5	2,9
Imprimerie et édition	-2,1	-1,0	-1,6	-2,9	-1,7	-2,4
Raffinage du pétrole	11,3	-4,0	4,9	0,3	9,4	3,8
Machines, sauf électriques***	4,1	-2,6	1,4	5,4	14,1	8,8
Matériel électrique et électronique***	8,9	8,4	8,7	13,1	20,4	15,9
Services	0,9	1,5	1,1	0,9	2,3	1,2
Transports et entreposage	2,0	1,3	1,7	2,5	1,7	2,2
Communications	3,0	7,6	4,8	5,1	2,7	4,1
Services publics	1,2	1,4	1,3	2,5	2,4	2,5
Commerce de gros	1,1	3,2	1,9	2,8	7,8	4,8
Commerce de détail	0,3	3,1	1,4	0,7	4,9	2,4
FAAI****	2,5	1,6	2,2	1,7	2,7	2,1
Ensemble de l'économie	1,0	1,6	1,2	1,2	2,4	1,7

* PIB réel par travailleur

** Y compris les usines de textiles de première transformation, vêtements et autres produits textiles

*** Les ordinateurs et machines de bureau sont compris dans les machines pour les États-Unis et dans le matériel électrique et électronique pour le Canada

**** Finances, assurances et affaires immobilières

Sources : Totalisations fondées sur les données de Statistique Canada et du U.S. Bureau of Economic Analysis.

Tableau 3
Croissance de la productivité du travail*
dans certains pays de l'OCDE
 (taux annuel moyen de variation)

Pays	1989-1995	1995-2000
Australie	1,7	2,6
Autriche	1,5	1,5
Belgique	1,7	1,7
Canada	1,1	1,2
Danemark	2,4	1,0
Finlande	2,4	2,5
France	1,3	1,3
Allemagne	2,2**	1,8
Grèce	0,4	2,3
Islande	0,9	2,3
Irlande	2,4	3,2
Italie	2,1	0,8
Japon	1,2	1,2
Luxembourg	1,9	1,1
Pays-Bas	0,7	0,8
Nouvelle-Zélande	0,0	1,2
Norvège	3,1	1,5
Portugal	1,6	1,4
Corée	4,9	4,1
Espagne	2,2	0,5
Suède	2,5	2,0
Suisse	0,1	1,1
Turquie	2,4	1,9
Royaume-Uni	2,0	1,5
États-Unis	1,2	2,4

* PIB réel par travailleur.

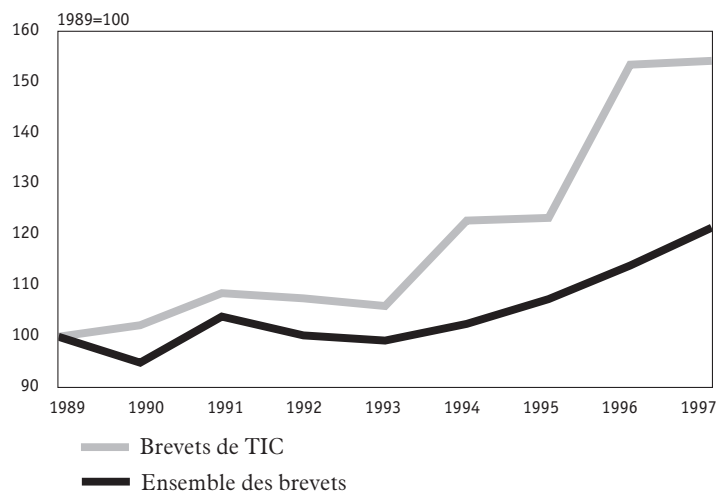
** 1991-1995.

Source: Industrie Canada basé sur les données de l'OCDE.

La taille et la structure du secteur de la production des TIC

Dans cette section et la suivante, nous analyserons la contribution du secteur des TIC à la croissance de la productivité du Canada et son rôle dans l'élargissement des écarts de niveau de productivité du travail entre le Canada et les États-Unis, dans les industries manufacturières et au niveau d'ensemble. Dans cet article, nous utilisons la définition OCDE du secteur des TIC, qui comprend les industries manufacturières de TIC et les industries de services de TIC.³

Graphique 2
Brevets de TIC accordés*



* Demandes canadiennes de brevets acceptées aux États-Unis

Source : U.S. Patent and Trademark Office

Profil du secteur canadien des TIC

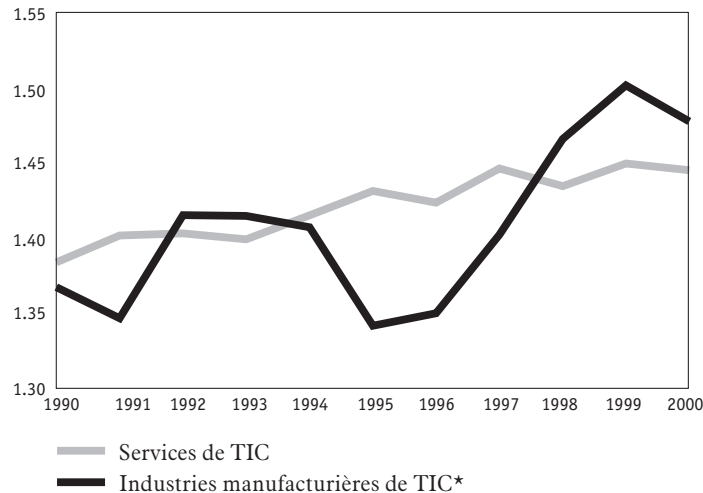
Le secteur des TIC est un secteur clé et extrêmement dynamique de l'économie canadienne. En 2000, sa contribution au PIB a été de 52 milliards de dollars (\$ de 1992). Dans la deuxième moitié des années 90, la production réelle dans le secteur des TIC a crû au taux annuel moyen de 12 %, contre 3,8 % pour l'ensemble de l'économie. Par conséquent, sa part du PIB réel est passée de 3,7 % en 1995 à 5,6 % en 2000. Le secteur des TIC a aussi été un grand employeur. En 2000, il a occupé environ un demi-million de personnes, soit 40 % de plus qu'en 1990.

C'est aussi un secteur à forte intensité de R-D. Dans les années 90, les dépenses nominales de R-D dans le secteur des TIC ont progressé de 10 % par an, atteignant 4,9 milliards de dollars en 2000. Aujourd'hui, le secteur des TIC représente plus de 45 % de la R-D totale du secteur privé au Canada. De même, le nombre de demandes canadiennes de brevets acceptées dans le domaine des TIC a augmenté beaucoup plus vite que le total des demandes canadiennes de brevets acceptées aux États-Unis dans les années 90 (graphique 2).

Graphique 3

Gains hebdomadaires relatifs des travailleurs du secteur des TIC

(ensemble des industries = 1,00)



* Sans les phonographes, radios, récepteurs de télé et instruments

Source : Statistique Canada

Le secteur des TIC compte aussi parmi les secteurs à plus forte intensité de compétences. Dans les industries manufacturières comme dans les industries de services de TIC, le pourcentage des travailleurs ayant un grade universitaire est nettement supérieur à la moyenne nationale. Par exemple, dans l'industrie des logiciels et des services informatiques, la moitié de tous les employés ont un grade universitaire, soit deux fois et demie la moyenne nationale.

De même, les travailleurs des industries manufacturières de TIC sont bien rémunérés. En 2000, le salaire moyen était près de 50 % plus élevé dans le secteur des TIC que dans l'ensemble des industries canadiennes, et cette prime a augmenté considérablement dans les années 90 (graphique 3).

Le commerce international du Canada en biens de TIC a aussi connu une hausse importante dans les années 90. Plus des trois quarts des produits fabriqués de TIC sont exportés, et leur valeur a voisiné les 40 milliards de dollars en 2000. Ils représentent aujourd'hui environ 10 % des exportations totales de marchandises du Canada, comparativement à environ 7 % en 1990. De même, la part des produits fabriqués de TIC dans les importations totales de marchandises

est passée de 15 % en 1990 à 18 % en 2000. Ce commerce considérable et croissant, dans les deux sens, des produits de TIC, qui cache une intensification de la spécialisation des produits, est de très bon augure pour la poursuite d'une vigoureuse croissance de la productivité et pour le dynamisme du secteur canadien des TIC.

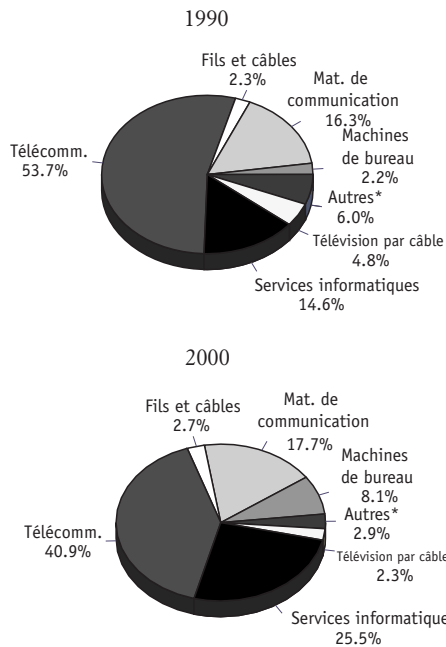
La structure

La structure industrielle du secteur des TIC s'est aussi transformée dans les années 90. Par exemple, la part des machines de bureau dans le PIB réel du secteur des TIC a plus que triplé, atteignant 8,1 % en 2000 (graphique 4). De même, la part des services informatiques a presque doublé. Par ailleurs, les services de télécommunications ont perdu beaucoup de leur importance. Mais ils représentent toujours 41 % de la production du secteur, comparativement à 54 % en 1990. Qui plus est, les industries de services de TIC ont toujours pour près de 75 % de la production du secteur des TIC.

De même, la structure de l'emploi du secteur des TIC a changé du tout au tout (graphique 5). La part des services informatiques dans l'emploi du secteur des TIC a plus que doublé, atteignant 38 % en 2000. Cette augmentation s'est faite aux dépens des services de télécommunications. Il est intéressant de noter que, malgré une augmentation du simple au triple de leur part du PIB réel, la part des machines de bureau dans l'emploi dans le secteur des TIC dans les années 90 a subi un certain recul qui l'a ramenée à 4,2 %, ce qui reflète d'énormes gains de productivité dans ce secteur.

Au contraire de leurs petites parts de la production et de l'emploi, la fabrication des TIC a pesé près de 70 % de la R-D réalisée par le secteur des TIC en 2000. Cependant, les fabricants de matériel de télécommunication font presque 50 % de toute la R-D qui s'effectue dans le secteur des TIC. Les producteurs de matériel informatique et d'autre matériel de communication et électronique interviennent pour environ 20 % de la R-D dans le secteur des TIC. De même,

Graphique 4
Part du PIB réel des industries de TIC
au Canada (1992 \$)



* Y compris les industries de l'électronique grand public et des instruments

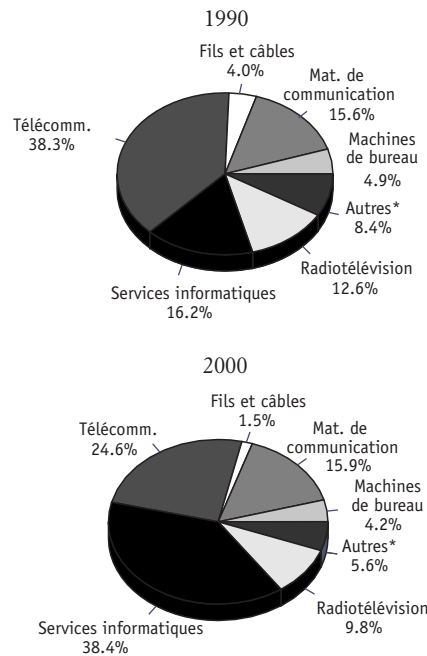
Source : Estimation d'Industrie Canada fondée sur les données de Statistique Canada

les exportations de matériel de télécommunication et informatique représentent plus de 50 % de toutes les exportations de produits manufacturés de TIC. Les pièces et les composants électroniques constituent encore 20 % des exportations de biens de TIC.

Comparaisons entre le Canada et les États-Unis

Une analyse de la taille, du dynamisme et de la structure du secteur des TIC au Canada et aux États-Unis peut éclairer la faible performance relative de la productivité du Canada. Les États-Unis en 1999 ont pesé près de 50 % de la valeur ajoutée totale du secteur des TIC dans les pays de l'OCDE, à comparer à 2,9 % pour le Canada, ce qui indique qu'ils ont une part beaucoup plus grande du PIB de l'ensemble du secteur des entreprises : 8,7 % contre 6,5 %. De même, le ratio de la valeur ajoutée sur la production brute dans le

Graphique 5
Part de l'emploi des industries des TIC
au Canada



* Including consumer electronics and instruments industries.

Source: Industry Canada estimation based on data from Statistics Canada.

secteur des TIC est nettement plus faible au Canada qu'aux États-Unis (41 % contre 49 %), parce qu'un montage de composants importés y constitue une plus grande activité. Chose plus importante, la productivité du travail dans le secteur des TIC est presque 40 % plus basse au Canada qu'aux États-Unis. C'est ce qui explique que le secteur des TIC représente une plus grande part de l'emploi du secteur des entreprises au Canada qu'aux États-Unis (4,6 % contre 3,9 %).

Les États-Unis ont plus de 50 % de la R-D de l'ensemble du secteur des TIC dans les pays de l'OCDE, à comparer à 2,7 % pour le Canada. En outre, la proportion de la R-D sur la valeur ajoutée dans le secteur des TIC est nettement plus faible au Canada qu'aux États-Unis (8,9 % contre 10,3 %). De même, les parts des TIC dans les exportations et les importations totales de marchandises sont sensiblement plus faibles au Canada. Ainsi, en 1997, les exportations de TIC sont intervenues pour seulement 7,2 % des exportations de marchandises au Canada, comparativement à 15,2 % aux États-Unis.

Tableau 4
Distribution du PIB réel (1992 \$) dans les industries manufacturières de TIC*
 (%)

Industrie	Canada			États-Unis		
	1989	1995	2000	1989	1995	2000
Ordinateurs et machines de bureau	10,1	22,9	31,4	30,6	29,4	29,0
Électronique grand public	5,0	1,5	0,3	4,1	2,3	0,3
Communication et autre électronique	85,0	75,6	68,3	65,3	68,3	70,8

* Sans les instruments.

Sources : Statistique Canada et Réserve fédérale des États-Unis.

Tableau 5
Distribution de l'emploi dans les industries manufacturières de TIC*
 (%)

Industrie	Canada			États-Unis		
	1989	1995	2000	1989	1995	2000
Ordinateurs et machines de bureau	20,3	18,1	20,4	32,9	28,0	26,2
Électronique grand public	7,8	3,1	2,4	6,2	6,7	5,8
Communication et autre électronique	71,9	78,8	77,2	60,9	65,3	68,0

* Sans les instruments.

Sources : Statistique Canada et U.S. Bureau of Labor Statistics.

En résumé, le secteur des TIC au Canada est plus petit, moins innovateur et moins productif, ce qui porte à conclure que ces facteurs auraient peut-être joué un rôle dans l'élargissement récent de l'écart de productivité globale du travail entre le Canada et les États-Unis.

Les différences et les changements de la structure industrielle de l'emploi et de la production et les niveaux relatifs de productivité au sein du secteur des TIC entre les deux pays pourraient aussi contribuer aux différences de croissance de la productivité entre les deux pays. Ici, nous examinons les changements structurels dans la fabrication des TIC dans les deux pays. Il est impossible de procéder à une analyse semblable pour le secteur des services de TIC, parce

qu'il n'existe pas de données comparables pour les États-Unis.

La fabrication des TIC représente une part beaucoup plus considérable du secteur des TIC aux États-Unis qu'au Canada. En 1998, elle pesait 3 % du PIB global, soit deux fois plus qu'au Canada. Bien que la structure industrielle de la valeur ajoutée réelle dans le secteur manufacturier des TIC ait été très semblable entre les deux pays en 2000, la part des ordinateurs et des machines de bureau a plus que triplé au Canada depuis 1989, atteignant 31 % en 2000, comparative-ment à une part stable d'environ 30 % aux États-Unis (tableau 4).

La structure de l'emploi, par contre, est bien différente d'un pays à l'autre. L'industrie du matériel de

Tableau 6

Niveaux relatifs de productivité (1992 \$) du travail dans les industries manufacturières de TIC*
(ensemble des industries manufacturières = 1,00)

Industrie	Canada			États-Unis		
	1989	1995	2000	1989	1995	2000
Ordinateurs et machines de bureau	0,5	1,5	3,3	0,7	2,0	9,2
Communication et autre électronique	1,3	1,2	1,8	0,8	2,0	8,7
Industries manufacturières de TIC	1,1	1,2	2,2	0,8	1,9	8,4

* Excluding instruments.

Sources: Compilations based on data from Statistics Canada, U.S. Bureau of Labour Statistics and Federal Reserve.

communication et de l'autre électronique représentait 77 % de l'emploi dans le secteur manufacturier des TIC en 2000 au Canada, contre 68 % aux États-Unis. D'autre part, la part de l'industrie du matériel informatique était de 6 points plus élevée aux États-Unis. Comme prévu, la part de l'emploi dans le secteur manufacturier des TIC dans l'ensemble de l'économie était nettement plus restreinte au Canada qu'aux États-Unis, soit 0,6 % contre 1,0 %.

En 2000, le niveau de productivité du travail dans les industries manufacturières de TIC au Canada, exprimé en dollars de 1992, était 2,5 fois plus élevé que celui de la productivité globale du travail, comparativement à un ratio renversant de 15,7:1 aux États-Unis (aussi exprimé en dollars de 1992).⁴ Qui plus est, cet avantage relatif au plan de la productivité a été multiplié par 15 aux États-Unis, entre 1989 et 2000 alors qu'il n'a augmenté que de moins de 150 % au Canada.

Dans les deux pays, l'industrie du matériel informatique a été plus productive que les industries du matériel de communication et de l'autre électronique dans les années 90, mais l'avantage a été nettement plus grand au Canada qu'aux États-Unis. Plus important, le niveau de la productivité du travail dans le secteur manufacturier de TIC aux États-Unis en 2000 était plus de huit fois plus élevé que dans le secteur manufacturier, pour rapport à deux fois au Canada (tableau 6).

Contribution du secteur des TIC à la croissance économique

Dans cette section, nous analyserons la contribution du secteur de la production des TIC à la croissance de la production et de la productivité du travail au Canada et aux États-Unis.

Croissance de la production

Entre 1995 et 2000, le PIB réel du secteur manufacturier des TIC au Canada a progressé au taux moyen de 17 % par an, comparativement à 10,5 % dans le cas des services de TIC. Sur la même période, le PIB réel a crû de 3,8 % par an. Étant donné que le secteur des TIC représente 5,6 % de la production réelle en 2000, le taux annuel de croissance de 12 % pour le secteur signifie que près de 14 % de l'ensemble de la croissance économique dans la deuxième moitié des années 90 était directement attribuable au secteur des TIC.⁵

Comme nous l'avons déjà vu, il n'existe pas de données sur les industries de services de TIC aux États-Unis. Mais les données sur le secteur manufacturier des TIC des deux pays révèlent que la contribution du secteur des TIC à la croissance économique dans la deuxième moitié des années 90 a été plus grande aux États-Unis qu'au Canada. Pendant cette

Tableau 7
PIB et productivité du travail (PT)* dans le secteur des TIC
au Canada et aux États-Unis
(taux annuel moyen de variation)

	Canada		États-Unis	
	1989-1995	1995-2000	1989-1995	1995-2000
Croissance du PIB réel dans les industries manufacturières de TIC	5,2	17,2	17,7	45,2
Croissance du PIB réel dans les services de TIC	5,6	10,5	S.O.	S.O.
Croissance du PIB réel dans le secteur des TIC	5,5	12,0	S.O.	S.O.
Croissance du PIB réel pour l'ensemble de l'économie	1,5	3,8	2,3	4,1
Croissance de la PT dans les industries manufacturières de TIC	6,5	13,7	19,7	42,5
Croissance de la PT dans les services de TIC	4,9	3,5	S.O.	S.O.
Croissance de la PT dans le secteur des TIC	5,3	5,8	S.O.	S.O.
Croissance de la PT dans l'ensemble de l'économie	1,0	1,7	1,2	2,5

* PIB par travailleur

Sources : Statistique Canada; U.S. Bureau of Labor Statistics et Réserve fédérale

période, le PIB réel du secteur manufacturier des TIC a connu une croissance remarquable de 45 % par an aux États-Unis, d'où l'on peut conclure que plus d'un tiers de la croissance économique de la deuxième moitié des années 90 est venue de cette source (tableau 7).

Croissance de la productivité du travail

La productivité du travail (PIB par travailleur) dans la seconde partie des années 1990 a progressé au taux annuel moyen de 5,8 % dans le secteur des TIC du Canada, soit une légère hausse par rapport à la 5,3 % pendant la première moitié. Pendant cette période, la production par travailleur pour l'ensemble de l'économie au Canada n'a crû que de 1,7 % par an, ce qui permet de conclure que plus d'un quart de la croissance globale de la productivité était la conséquence directe d'une vigoureuse croissance de la productivité dans le secteur des TIC. Il importe de noter que, bien que ne représentant que 25 % de la production du secteur des TIC, les industries manufacturières de TIC ont pesé nettement plus de 60 % de la contribution totale du secteur des TIC à la croissance de la productivité globale du travail grâce

à la nette supériorité de sa croissance de la productivité. La productivité du travail dans cette composante du secteur des TIC a augmenté au taux annuel moyen de 13,7 %, à comparer à 3,5 % pour le secteur des services de TIC (tableau 7).

Aux États-Unis, la productivité du travail dans le secteur manufacturier des TIC a progressé de 42,5 % par an au cours de la deuxième moitié des années 90, à comparer à un taux de croissance de 19,7 % par an dans la première moitié (tableau 7). Cette performance supérieure est intervenue pour plus de 50 % du taux annuel de croissance de la productivité totale du travail aux États-Unis, soit 2,5 %, dans la deuxième moitié des années 90.

La question importante devient ensuite : jusqu'à quel point la vigueur et la rapidité de la croissance de la productivité dans le secteur manufacturier des TIC ont-elles contribué à l'élargissement des écarts de productivité du travail dans le secteur manufacturier et au niveau global entre le Canada et les États-Unis au cours des cinq dernières années. Les tendances de la productivité dans les deux pays signifient que la plupart de la différence de croissance de la productivité globale du travail entre le Canada et les États-Unis, et donc l'élargissement de l'écart de niveau de productivité totale du travail au cours de la

deuxième moitié de la dernière décennie, étaient attribuables aux grandes différences de taille et de croissance de la productivité du secteur manufacturier des TIC dans les deux pays. Les deux facteurs ont contribué plus ou moins également à l'élargissement de l'écart de productivité globale du travail. Ils étaient aussi entièrement responsables de l'élargissement spectaculaire de l'écart de productivité du travail dans le secteur manufacturier entre le Canada et les États-Unis pendant cette période. De fait, nos résultats révèlent que, sans la performance supérieure de la productivité dans les industries primaires, l'écart de niveau de productivité globale du travail entre le Canada et les États-Unis se serait creusé encore davantage.

Performance de la productivité dans les industries utilisatrices de TIC

Dans les deux sections qui précèdent, nous avons analysé la contribution des industries productrices de TIC à la croissance de la production et de la productivité du Canada dans les années 90, et examiné leur rôle dans l'élargissement des écarts de productivité du travail dans l'ensemble de l'économie et dans le secteur manufacturier entre le Canada et les États-Unis. Dans cette section, nous analyserons la performance de l'investissement et de la productivité des industries utilisatrices de TIC au Canada et aux États-Unis.

Dans la deuxième moitié des années 90, le ratio global de l'investissement en TIC sur l'emploi au Canada a augmenté au taux annuel de 20,6 %, comparativement à 11,7 % dans la première moitié des années 90 et à 8,8 % dans les années 80. En outre, l'intensité de l'investissement en TIC s'est nettement accrue dans toutes les grandes industries sur la période 1992-1997 (tableau 8). L'augmentation a été particulièrement marquée dans les industries de services. Ainsi, dans le commerce de gros, le commerce de détail et les finances, les assurances et les affaires immobilières, l'intensité de l'investissement en TIC a crû au taux annuel de 17 % à 27 % par an.

Tableau 8
Investissement*/emploi dans les TIC dans les industries canadiennes et américaines
(taux annuel moyen de variation)

Industrie	Canada		États-Unis	
	1992-1997	1992-1997	1989-1995	1995-1999
Industries primaires	19,3	12,7	12,2	9,9
Industries manufacturières	12,0	9,4	8,1	26,3
Construction	9,6	18,7	21,0	24,4
Transports	21,8	19,0	14,1	20,1
Communications et autres services publics	9,1	9,2	5,3	13,5
Commerce de gros	22,6	27,3	12,1	26,5
Commerce de détail	26,6	11,0	9,6	30,5
Finances, assurances et affaires immobilières	16,8	18,3	6,7	26,0
Services aux entreprises	2,6	15,5	-0,3	38,8

* Sans les logiciels.

Sources : Statistique Canada et U.S. Bureau of Economic Analysis.

Tableau 9
Ratio investissement*/emploi relatif dans les TIC dans les industries canadiennes, 1997
(moyenne=1,00)**

Industrie	Investissement/emploi relatif dans les TIC
Industries primaires	0,1
Industries manufacturières	0,4
Construction	0,1
Transports	0,5
Communications et autres services publics	10,7
Commerce de gros	0,7
Commerce de détail	0,2
Finances, assurances et affaires immobilières	2,0
Services aux entreprises	1,2

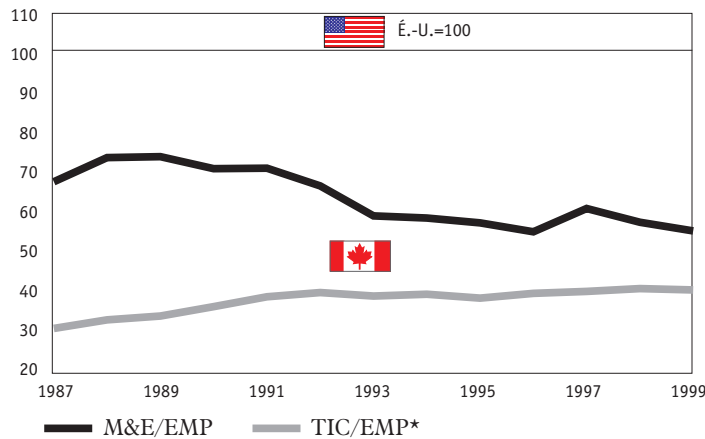
* Sans les logiciels

** Business sector excluding service industries not included in the table.

Source : Statistique Canada.

En outre, l'investissement en TIC est généralement beaucoup plus intense dans les industries de services que dans les industries de biens (tableau 9). Ainsi, dans les finances, les assurances et les affaires immobilières, l'intensité de l'investissement en TIC en 1997 était deux fois plus grande que l'intensité globale, tandis que, dans les industries primaires, elle n'était que

Graphique 6 Écarts d'intensité d'investissement dans le secteur du entreprises entre le Canada et les États-Unis



* L'investissement des États-Unis est converti en dollars canadiens en fonction des PPA selon la machinerie et l'équipement.

Source : Statistique Canada et U.S. Bureau of Economic Analysis

10 % de l'intensité globale. Comme prévu, l'intensité de l'investissement des TIC était plus de dix fois l'intensité globale dans les industries des communications.

L'expérience canadienne

L'accélération de l'investissement en TIC a contribué à une forte progression du ratio global de l'investissement en M&E sur l'emploi dans la dernière moitié des années 90. L'investissement a augmenté de 9,3 % par an, comparativement à un maigre 0,7 % dans la première moitié. Comme l'investissement en TIC, l'intensité de l'investissement en M&E a augmenté dans la deuxième moitié des années 90 à une cadence nettement plus rapide dans les industries de services que dans les industries de biens. L'intensité de l'investissement en M&E dans l'ensemble du secteur manufacturier a même diminué, tandis que l'intensité de l'industrie des communications a progressé de 23 % par an sur la période 1995-1999 (tableau 10).

La question clé est la suivante : l'augmentation des intensités d'investissement en TIC et en M&E a-t-elle amené une meilleure performance de la productivité dans la deuxième moitié des années 90? Comme prévu, la productivité du travail dans les industries de

services a progressé beaucoup plus vite dans la deuxième moitié des années 90 que dans la première : sa croissance moyenne a été de 1,5 % par an sur la période 1995-1999, contre seulement 0,8 % par an sur la période 1989-1995 (tableau 2). En outre, dans le commerce de gros et le commerce de détail, la croissance de la productivité du travail dans la deuxième moitié des années 90 a crû de plus de 3 % par an, à comparer à seulement 1,3 % dans le secteur manufacturier. De même, le secteur des communications, à qui revient la plus forte augmentation des intensités de TIC et de M&E, a réalisé une croissance de la productivité extrêmement robuste de 7,6 % par an sur la même période.

Comparaisons entre le Canada et les États-Unis

Dans cette sous-section, nous mettrons en comparaison et en contraste la performance de l'investissement et de la productivité des industries utilisatrices de TIC entre le Canada et les États-Unis. Dans les années 90, l'intensité globale de l'investissement en TIC s'est accrue nettement plus vite au Canada qu'aux États-Unis (graphique 6). Mais l'inverse est vrai pour l'investissement en M&E, surtout dans la première moitié des années 90. Sur la période 1989-1995, l'intensité de l'investissement en M&E au Canada a augmenté d'un maigre 0,7 % par an, à comparer à une augmentation de 9,3 % par an aux États-Unis. Par conséquent, l'écart d'investissement global en M&E entre le Canada et les États-Unis est passé de 33 % en 1987 à 42 % en 1999. Sur la même période, l'écart d'investissement en TIC s'est refermé, passant de 71 % à 61 % (graphique 6). L'intensité de l'investissement en TIC a augmenté de plus de 20 % par an dans toutes les grandes industries des États-Unis au cours de la deuxième moitié des années 90, sauf dans les industries primaires et les communications (tableau 8).

Comme prévu, la supériorité de l'investissement en TIC et en M&E a amené une performance de la productivité supérieure dans les industries manufac-

Tableau 10
Investissement*/emploi dans les M&E dans les industries canadiennes et américaines
 (taux annuel moyen de variation)

Industrie	Canada		États-Unis	
	1989-1995	1995-1999	1989-1995	1995-1999
Industries primaires	1,8	1,6	4,7	2,8
Construction	3,5	2,6	3,5	7,7
Industries manufacturières	-1,6	-2,7	4,9	12,2
Transports et entreposage	6,8	11,5	8,1	13,4
Communications	1,4	23,0	6,8	11,2
Services publics	-7,1	-1,4	0,7	2,6
Commerce de gros	11,7	5,5	12,2	13,4
Commerce de détail	6,7	12,2	3,4	15,1
FAAI	-2,4	18,2	3,5	16,7

* Sans les logiciels

Sources : Statistique Canada et U.S. Bureau of Economic Analysis.

turières et les industries de services aux États-Unis. Ainsi, dans la première moitié des années 90, la croissance de la productivité dans les industries de services des deux pays a monté de seulement 0,9 % par an, alors que, dans la deuxième moitié, la productivité du secteur des services a crû de 2,3 % par an aux États-Unis, contre seulement 1,5 % au Canada (tableau 2). En outre, la plupart des principales industries de services ont réalisé plus de 2 % par an de croissance de productivité pendant cette période aux États-Unis.

L'écart de croissance de la productivité était encore plus marqué dans le secteur manufacturier dans la seconde partie des années 1990 : la croissance moyenne de la productivité du travail n'a été que de 1,3 % par an au Canada, mais d'un solide 4,3 % aux États-Unis. Cependant, comme nous l'avons mentionné dans la quatrième section, la quasi-totalité de l'élargissement de l'écart de productivité du travail entre le Canada et les États-Unis dans les industries manufacturières était attribuable à l'énorme écart de croissance de la productivité dans les industries productrices de TIC, représentées ici par les deux industries des machines : le matériel électrique et électronique, et les machines non électriques. Dans la deuxième moitié des années 90, la productivité du travail dans l'industrie du matériel électrique et électronique des États-Unis a

connu un taux annuel d'augmentation de 20,4 %, ce qui est deux fois et demie plus vite qu'au Canada. De même, dans l'industrie des machines non électriques, la productivité du travail s'est accrue de 14,1 % par an aux États-Unis, pendant qu'elle reculait de 2,6 % par an au Canada (tableau 2).

En bref, les intensités d'investissement en TIC et en M&E ont connu des hausses spectaculaires dans les industries de services des deux pays, ce qui a provoqué une augmentation de la croissance de la productivité. Mais la reprise des intensités d'investissement en TIC et en M&E ainsi que de la productivité a été nettement plus rapide aux États-Unis. Par contre, le déficit de croissance de la productivité dans les industries de services a été dans une certaine mesure épongé par une performance supérieure de la productivité dans les industries primaires du Canada.

Conclusion

L'objectif principal de cet article était d'analyser la contribution des TIC à la croissance de la productivité du travail au Canada dans les années 90 et de comparer l'expérience du Canada avec celle des États-Unis. Notre analyse débouche sur trois principales conclusions :

- le secteur des TIC au Canada a réalisé une solide croissance de la production, de l'emploi et de la productivité dans les années 90, et tout particulièrement dans la deuxième moitié de la décennie. Il a représenté près d'un quart de la croissance de la productivité globale du travail dans la deuxième moitié des années 90;
- la contribution des industries manufacturières de TIC à la croissance de la productivité globale du travail pendant cette période a été deux fois moins au Canada qu'aux États-Unis. Chose plus importante encore, les grandes différences de taille et de croissance de la productivité des industries manufacturières de TIC entre les deux pays ont expliqué la totalité de l'élargissement des écarts de niveau de productivité du travail dans les industries manufacturières et dans l'ensemble de l'économie entre le Canada et les États-Unis; et
- dans les deux pays, les intensités d'investissement en TIC et en M&E ont augmenté nettement plus vite dans les industries de services dans la deuxième moitié des années 90. La hausse des investissements s'est traduite par une croissance supérieure de la productivité de ces industries dans les deux pays. Mais, encore une fois, la performance de l'investissement et de la productivité a été bien meilleure aux États-Unis qu'au Canada. Heureusement, la performance supérieure de la productivité des industries primaires du Canada a compensé dans une certaine mesure la croissance plus faible de la productivité dans les autres industries.

Quelles sont les leçons à tirer de nos conclusions pour la croissance de la productivité du travail du Canada et pour l'écart de productivité du travail entre le Canada et les États-Unis, pour le court et le moyen terme? Nous pensons que, dans l'ensemble, les perspectives à moyen terme pour la croissance de la productivité du Canada et l'écart de productivité entre le Canada et les États-Unis ne sont pas très reluisantes. Cela vient du ralentissement économique spectaculaire dans le secteur des TIC aux États-Unis, au Canada et dans les autres pays de l'OCDE, ainsi que des incidences négatives du ralentissement économique en

cours sur l'investissement en TIC et M&E dans les industries productrices de TIC et utilisatrices de TIC au Canada et dans les autres pays de l'OCDE.

Compte tenu du net ralentissement de l'activité économique et de la capacité excédentaire considérable des industries productrices de TIC, la contribution de cette source à la croissance de la productivité globale du travail du Canada à court terme devrait être plutôt modeste. Et qu'en sera-t-il pour les cinq prochaines années? À notre avis, même dans le scénario optimiste, la contribution serait du même ordre de grandeur que celle observée au cours de la deuxième moitié des années 90. Compte tenu de la persistance d'un avantage-taille relatif pour les États-Unis, même si les industries productrices de TIC au Canada connaissent la même croissance de productivité que leurs homologues américaines, cette source contribuerait probablement à creuser l'écart de niveau de productivité du travail entre le Canada et les États-Unis à court et à moyen terme.

Et la croissance de la productivité dans les industries utilisatrices de TIC? Les industries primaires du Canada continueront probablement de réaliser une vigoureuse croissance de leur productivité. Compte tenu de la vigueur de la croissance des intensités d'investissement en TIC et en M&E au cours de la deuxième moitié des années 90, les industries de services du Canada devraient jouir elles aussi d'une croissance raisonnable de la productivité au cours des cinq prochaines années, d'une croissance au moins aussi bonne qu'au cours des cinq dernières années. Mais le ralentissement économique en cours et ses conséquences négatives sur l'utilisation de capacité et l'investissement en M&E pourraient avoir des répercussions défavorables sur la croissance de la productivité du travail dans ces industries. Ainsi, l'investissement en TIC et en M&E aux États-Unis a régressé au cours des deux premiers trimestres de 2001 à des taux annuels de 17 % et 10 %, respectivement. Au Canada, le repli a été modeste, mais il pourrait s'accélérer dans la deuxième moitié de l'année. Compte tenu de la faiblesse de la croissance économique et de la performance de l'investissement et de la faible utilisation de capacité, la

croissance de la productivité du travail dans les industries de services pourrait n'être que de 1 % par an, en moyenne, au cours de la première moitié de cette décennie. Pour les mêmes raisons, il faut prévoir une modeste croissance de la productivité dans les industries manufacturières hors TIC.

Les États-Unis jouiront probablement d'un avantage au plan de la croissance de la productivité dans les industries de services. Mais nous nous attendons à ce que cet avantage soit, comme dans la deuxième moitié des années 90, effacé par la supériorité de la performance de la productivité du Canada dans les industries primaires. Dans l'ensemble, on ne s'étonne pas à voir que l'écart de productivité du travail au niveau de l'ensemble de l'économie entre le Canada et les États-Unis se creuse encore davantage pendant les cinq prochaines années, parce que la contribution relativement plus modeste à la croissance globale de la productivité au Canada des industries TIC implique un élargissement de l'écart de la productivité dans le secteur manufacturier. A moins qu'il y ait une forte reprise de productivité dans le secteur des services ou une performance remarquable dans les industries primaires, l'écart de la productivité Canada-États-Unis deviant élarger dans les années à venir.

En somme, la croissance de la productivité du travail du Canada, prévoit-on, demeurera modeste dans la première moitié de la décennie. Elle pourrait atteindre 1,5 % par an, en moyenne. En outre, l'écart de productivité globale du travail au niveau de l'ensemble de l'économie entre le Canada et les États-Unis pourrait se creuser davantage pendant cette période, prévoit-on, mais à une cadence nettement plus ralentie qu'au cours des cinq dernières années. Cette sobre perspective à moyen terme appelle nettement une intervention musclée des gouvernements au Canada ainsi que du secteur privé sur plusieurs fronts pour refermer les écarts d'innovation et d'investissement, améliorer le dynamisme et la souplesse de l'économie canadienne, et relever la croissance de la productivité et le niveaux de vie du Canada (Conference Board du Canada (2000); Rao et al. (2001)).

Notes

* Les vues exprimées ici sont celles des auteurs seulement, et n'engagent ni Industrie Canada ni le gouvernement du Canada. Nous remercions Andrew Sharpe de ses nombreux commentaires et suggestions utiles. Nous remercions également Renée St-Jacques de son encouragement et suggestions. Le projet de recherche conjoint lancé récemment par Dale Jorgenson de l'Université Harvard, Industrie Canada et Statistique Canada débouchera sur des ensembles plus comparables de données sur une quarantaine d'industries pour le Canada et les États-Unis et comportera une analyse approfondie du rôle des TIC dans la croissance économique des deux pays. Courriel : rao.someshwar@ic.gc.ca

1 Il faut noter que les changements que Statistique Canada a apportés en mai 2001 à la méthodologie servant à construire les comptes nationaux, et en particulier le fait que les achats de logiciels sont traités comme investissement plutôt que comme intrants intermédiaires, ont gonflé de 0,5 point le taux annuel moyen de croissance de la production par heure dans le secteur des entreprises, la faisant passer de 1,2 % à 1,7 % sur la période 1995-2000. Par conséquent, la croissance de la productivité du travail dans la deuxième moitié des années 90 au Canada a été nettement plus forte que ce qu'on avait cru au départ.

2 Au contraire des estimations de productivité du secteur des entreprises au tableau 1, Statistique Canada n'a pas encore intégré le changement méthodologique consistant à traiter les logiciels comme investissement dans les estimations de productivité par industrie que l'on trouve au tableau 2.

3 Les industries manufacturières de TIC sont les industries des ordinateurs, des machines de bureau, du matériel de communication, des instruments, de l'électronique grand public, et des fils et câbles de communication et de transport d'énergie. Cependant, dans cette étude, nous excluons les instruments, à cause de contraintes de données. Les industries productrices de services de TIC comprennent les services informatiques et connexes, la télévision par câble, les sociétés de télécommunications, et les autres industries des télécommunications. À cause de contraintes de données, la télévision par câble est remplacée par un secteur encore plus vaste : les industries de diffusion des télécommunications.

4 Il faut noter que les niveaux de productivité du travail à prix constants sont très sensibles à la fois à l'année de base et à l'utilisation de techniques hédoniques pour les corrections de qualité. Ainsi, les baisses généralisées de prix dans le secteur des ordinateurs selon ces techniques hédoniques ont donné lieu à de très fortes augmentations de la production réelle du secteur et à de très hauts niveaux de productivité en prix constants, même si les forces de la concurrence ont maintenu le niveau de productivité en prix courants par rapport à celui des autres secteurs. Lorsque la base de la série de la production en prix constants est révisée, les niveaux de productivité en prix constants dans les secteurs ayant des gains de productivité supérieurs à la moyenne sont ramenés à leurs niveaux de productivité en

prix courants et, bien sûr, sont identiques dans la nouvelle année de base. En raison de cette situation, certains analystes de la productivité estiment tout à fait indiqué d'utiliser la mesure en prix courants pour les niveaux de productivité du travail.

- 5 Aux fins du calcul de la contribution à la production, nous avons utilisé l'identité : $Y_t = Y_{i,t} + \text{Autres}$, où Y_t et $Y_{i,t}$ dénotent le PIB d'ensemble et le PIB des TIC en dollars constants. La somme du PIB par industrie n'est pas égale au PIB d'ensemble officiel puisque les estimations du PIB par industrie en dollars constants ne s'additionnent pas quand on utilise l'indice Fisher Chain.

Pour toute période donnée de t à $t+1$, la contribution d'un secteur à la croissance du PIB, θ , se calcule comme suit :

$$\theta = \frac{\frac{Y_{i,t+1} - Y_{i,t}}{Y_t}}{\frac{Y_{t+1} - Y_t}{Y_t}} = \frac{\frac{Y_{i,t}}{Y_t} \frac{Y_{i,t+1} - Y_{i,t}}{Y_{i,t}}}{\frac{Y_{t+1} - Y_t}{Y_t}} = S_{i,t}^Y \frac{G_t^Y}{G^Y}$$

où S^Y est la part du PIB dans les TIC et G^Y est le taux de croissance de la production.

Ainsi, la contribution d'un secteur à la croissance de la production totale sur une période donnée est le produit de la part de production du secteur dans la première année de la période et du taux de croissance de la production du secteur, divisé par le taux de croissance de la production de l'ensemble de l'économie.

Le calcul de la contribution d'un secteur à la croissance de la productivité est plus complexe. Suivant l'identité du PIB, la contribution à la productivité, δ , est définie comme :

$$\delta = \frac{(Y_{i,t}/L_t - Y_{i,t-1}/L_{t-1})/(Y_{t-1}/L_{t-1})}{(Y_t/L_t - Y_{t-1}/L_{t-1})/(Y_{t-1}/L_{t-1})} = \frac{(S_{i,t}^L P_{i,t} - S_{i,t-1}^L P_{i,t-1})/P_{t-1}}{(P_t - P_{t-1})/P_{t-1}}$$

où S^L est la part d'emploi et P le niveau de productivité.

Ainsi, la contribution d'un secteur à la croissance de la productivité du travail sur une période dépend non seulement de la croissance relative de la productivité du secteur à l'économie total, mais aussi du changement de la part de l'emploi du secteur.

Références :

- Conference Board du Canada (2000) *Performance and Potential 2000*.
- Jorgenson, D.W. (2001) « Information Technology and the U.S. Economy, » *American Economic Review*, 91(1), p. 1-32.
- Jorgenson, D.W., et K. J. Stiroh (2000) « Raising the Speed Limit: U.S. Economic Growth in the Information Age, » *Brookings Papers on Economic Activity*, p. 125-211.
- Macklem, T. et J. Yetman (2001) « Productivity Growth and Prices in Canada: What Can We Learn from the U.S. Experience? » Document de travail de la Banque du Canada, *miméographié*.
- Muir, D. et B. Robidoux (2001) « Information Technology and the U.S. Productivity Revival: Is Canada Lagging Behind? » Ministère des Finances du Canada, communication présentée à la 35^e assemblée annuelle, Association canadienne d'économie, Montréal (Québec), mai.
- Oliner, S. et D. Sichel (2000) « The Resurgence of Growth in the Late 1990s: Is Information Technology the Story? » *Journal of Economic Perspectives*, 14(4), p. 3-22.
- Pilat, D. et F.C. Lee (2001) « La croissance de la productivité dans les industries productrices de TIC — une source de différentiels de croissance dans la zone de l'OCDE? » DSTI/EAS/IND/SWP (2000)3/REV1, document de travail de la DSTI à l'OCDE.
- Rao, Someshwar, Ashfaq Ahmad, William Horsman, et Phaedra Kaptein-Russell (2001) « Importance de l'innovation pour la productivité, » *Observateur international de la productivité*, n° 2, printemps, p. 10-18 (Ottawa : Centre d'étude des niveaux de vie).
- Sharpe, Andrew (2001) « Facteurs déterminants des tendances des niveaux de vie au Canada et aux États-Unis de 1989 à l'an 2000, » *Observateur international de la productivité*, n° 2, printemps.
- Sharpe, A. et L. Gharani (2000) « La nouvelle économie et la croissance de la productivité tendancielle au Canada », *Observateur international de la productivité*, n° 1, automne (Ottawa : Centre d'étude des niveaux de vie).