

2005RP-13

**Le « retard » de productivité
du Québec :
constats et diagnostics**

Robert Gagné, Simon Landry, Michel Patry

Rapport de projet
Project report

Ce rapport a été présenté au Ministère des finances du Québec

Montréal
Août 2003

© 2003 Robert Gagné, Simon Landry, Michel Patry. Tous droits réservés. *All rights reserved.* Reproduction partielle permise avec citation du document source, incluant la notice ©.
Short sections may be quoted without explicit permission, if full credit, including © notice, is given to the source

CIRANO

Le CIRANO est un organisme sans but lucratif constitué en vertu de la Loi des compagnies du Québec. Le financement de son infrastructure et de ses activités de recherche provient des cotisations de ses organisations-membres, d'une subvention d'infrastructure du Ministère du Développement économique et régional et de la Recherche, de même que des subventions et mandats obtenus par ses équipes de recherche.

CIRANO is a private non-profit organization incorporated under the Québec Companies Act. Its infrastructure and research activities are funded through fees paid by member organizations, an infrastructure grant from the Ministère du Développement économique et régional et de la Recherche, and grants and research mandates obtained by its research teams.

Les organisations-partenaires / The Partner Organizations

PARTENAIRE MAJEUR

. Ministère du Développement économique, de Innovation et de l'Exportation

PARTENAIRES

. Alcan inc.
. Axa Canada
. Banque du Canada
. Banque Laurentienne du Canada
. Banque Nationale du Canada
. Banque Royale du Canada
. Bell Canada
. BMO Groupe financier
. Bombardier
. Bourse de Montréal
. Caisse de dépôt et placement du Québec
. Fédération des caisses Desjardins du Québec
. Gaz Métro
. Groupe financier Norshield
. Hydro-Québec
. Industrie Canada
. Ministère des Finances du Québec
. Pratt & Whitney Canada
. Raymond Chabot Grant Thornton
. Ville de Montréal

. École Polytechnique de Montréal
. HEC Montréal
. Université Concordia
. Université de Montréal
. Université du Québec
. Université du Québec à Montréal
. Université Laval
. Université McGill
. Université de Sherbrooke

ASSOCIE A :

. Institut de Finance Mathématique de Montréal (IFM²)
. Laboratoires universitaires Bell Canada
. Réseau de calcul et de modélisation mathématique [RCM²]
. Réseau de centres d'excellence MITACS (Les mathématiques des technologies de l'information et des systèmes complexes)

Le « retard » de productivité du Québec : constats et diagnostics

*Robert Gagné**, *Simon Landry†*, *Michel Patry‡*

Résumé / Abstract

Il existe un consensus dans la littérature empirique à l'effet que le Canada et le Québec accusent un retard au chapitre de la productivité par rapport aux États-Unis. Toutefois, ce constat est dressé à partir de données agrégées pour l'ensemble de l'économie. Or, il importe de distinguer les différences de productivité observées entre deux économies qui proviennent de la productivité pure (effet du progrès technique) de celles qui sont dues à la différence de taille des entreprises (effet d'échelle) ou de structures économiques (effet de structure), parce qu'une politique économique visant à accroître les gains de productivité n'aura d'effet que si la différence de productivité découle du progrès technique.

Ce rapport de recherche avait donc pour objet d'évaluer les composantes de l'écart de productivité entre le Québec, l'Ontario, l'ensemble du Canada et les États-Unis. Pour ce faire, la méthodologie employée a consisté à calculer un indice de croissance de la productivité totale des facteurs (PTF) – agrégé d'abord et sectoriel ensuite – à partir de données provenant de l'ensemble des industries du secteur manufacturier.

À la lumière des résultats obtenus de l'analyse empirique, on constate que le retard de productivité relativement aux États-Unis au niveau agrégé n'est pas un problème spécifiquement québécois mais plutôt canadien. En effet, nos résultats font état d'un écart de productivité notable entre les États-Unis et le Canada mais négligeable entre le Québec, l'Ontario et l'ensemble du Canada.

En approfondissant les comparaisons entre les industries québécoises et ontariennes, on s'aperçoit que la tendance générale de l'évolution de la production au Québec est relativement à la baisse et continuellement en deçà du niveau canadien, contrairement à l'Ontario. On constate en outre que les manufactures du Québec détiennent une bonne avance en matière de productivité du travail mais affichent un certain retard au chapitre de la productivité du capital et de la productivité totale des facteurs. L'avance en termes de productivité du travail s'explique vraisemblablement par la chute encore plus importante du nombre d'heures payées par rapport à celle du niveau de production. Quant au retard de productivité du capital, il appert que la croissance des investissements en stock de capital jumelée à la baisse du niveau de production a contribué à faire diminuer la productivité relative du capital.

* CIRANO et Institut d'économie appliquée, HEC Montréal, 3000 chemin de la Côte-Sainte-Catherine, Montréal (Québec), Canada H3T 2A7, courriel : Robert.Gagne@hec.ca.

† CIRANO.

‡ CIRANO et Institut d'économie appliquée, HEC Montréal, 3000 chemin de la Côte-Sainte-Catherine, Montréal (Québec), Canada H3T 2A7, courriel : Michel.Patry@hec.ca.

L'analyse désagrégée nous a ensuite permis d'isoler les effets sectoriels et de structure sur le niveau global de productivité. Cette approche a permis d'établir que les différences de taille des entreprises et de structure des économies n'ont pas d'impact très important sur l'évolution des écarts de productivité entre le Canada, le Québec et l'Ontario. Globalement, la productivité du secteur manufacturier québécois est tout à fait comparable à celle de la moyenne canadienne et de l'Ontario. Certains secteurs sont en avance dont ceux des textiles, des pâtes et papiers, des produits électriques et électroniques, des transports, de l'imprimerie et des produits chimiques alors que d'autres montrent un retard évident : le tabac, le bois et la foresterie, les minéraux non métalliques et les métaux primaires.

Ces résultats, quoiqu'ils puissent sembler rassurants, ne diminuent en rien le fait que la productivité du secteur manufacturier canadien est nettement inférieure à celle du secteur manufacturier américain. Il importe donc aux gouvernements au Canada, incluant celui du Québec, de mettre en place les réformes nécessaires afin d'alléger le fardeau fiscal et réglementaire des entreprises, comme l'ont fait d'autres gouvernements ailleurs dans le monde, de manière à favoriser une plus grande croissance de la productivité, celle-ci étant incontestablement à la base de la croissance économique des pays et du niveau de vie des individus.

1. Introduction

L'évidence empirique montre, sans l'ombre d'un doute, que le Canada et le Québec accusent un retard en termes de gains de productivité relativement à leurs principaux partenaires commerciaux, principalement les États-Unis. Ce constat unanime s'appuie toutefois sur des données agrégées au niveau de l'ensemble de l'économie et, dans la plupart des cas, la mesure utilisée est le PIB par heure travaillée. Derrière cette mesure agrégée se cache cependant diverses composantes qu'il est important d'évaluer avant de faire des propositions de politiques économiques visant l'accélération des gains de productivité.

Ce projet de recherche vise donc à fournir une première évaluation des composantes de l'écart de productivité entre le Québec, l'Ontario, l'ensemble du Canada et les États-Unis. La productivité observée au niveau agrégé (ou sa croissance) peut différer entre deux économies pour principalement trois raisons: les structures économiques entre les deux économies sont différentes (effet de structure), les tailles des entreprises diffèrent (effet d'échelle ou *scale effect*) et la productivité pure est différente (effet du progrès technique ou *pure technical change effect*).

Ainsi, il est possible d'observer un écart de productivité entre deux économies uniquement parce que les structures industrielles diffèrent sans que les entreprises de la région souffrant d'un retard apparent au niveau agrégé accusent elles-mêmes un retard. Le même argument peut être utilisé dans le cas de la taille des entreprises si l'économie la moins productive au niveau agrégé possède, en moyenne, des entreprises de plus petite taille et que les rendements à l'échelle sont importants. En fait, ce n'est que si l'écart de productivité observé au niveau agrégé est dû à un effet de productivité pure (par exemple un retard technologique ou des inefficacités) qu'une politique industrielle visant un redressement de la productivité pourra être efficace.



Pour la réalisation de ce projet, nous utiliserons des données provenant du secteur manufacturier et de l'ensemble de ses industries.¹ Le choix du secteur manufacturier s'explique par diverses raisons: ce secteur compte pour environ 18% du produit intérieur brut canadien (en plus d'utiliser comme intrants une partie importante de la production du secteur primaire, soit 45%), les données disponibles sur ce secteur sont de bonne qualité et facilement disponibles au niveau des industries manufacturières pour le Québec, le reste du Canada et les États-Unis et finalement, par leur dynamisme et leur technologie de pointe, plusieurs industries du secteur manufacturier ont un apport important sur le rendement global des économies québécoise, canadienne et américaine.

La méthodologie employée consistera à calculer un indice agrégé de croissance de la productivité totale des facteurs (PTF) pour l'ensemble du secteur manufacturier. Par la suite, d'une part, le même type d'analyse sera détaillée pour chaque industrie du secteur manufacturier et d'autre part, diverses estimations seront réalisées pour isoler les effets de structure et de taille, c'est-à-dire que la PTF sera ajustée pour tenir compte des différences de structure industrielle et de taille des entreprises entre le Québec, l'Ontario et l'ensemble du Canada.

Les résultats générés par cette recherche permettront d'extraire les effets de structure et de taille de l'écart de productivité observé entre le Québec, l'Ontario et l'ensemble du Canada, à tout le moins pour le secteur manufacturier. Ce secteur regroupe la plupart des industries pour lesquelles on soupçonne un «problème» de productivité au Québec relativement à l'Ontario (par exemple, l'industrie des produits électriques et électroniques).

¹ Selon le Système de Classification des Industries de l' Amérique du Nord (SCIAN).



2. La productivité : élément clé du niveau de vie

Le concept de niveau de vie peut sembler imprécis dans la mesure où il peut être non seulement défini sous plusieurs angles mais difficile à quantifier. Du point de vue économique, une mesure du niveau de vie correspond à la valeur réelle de la consommation permise par un niveau donné de revenu réel par habitant. Certains indices économiques permettent de capter cette dernière notion de manière relativement objective. Par exemple, le niveau de prospérité est généralement mesuré par le produit intérieur brut (PIB) par habitant, mesure qui fait l'objet de critiques en tant qu'indicateur de bien-être, mais qui n'en est pas moins un indicateur significatif et utile.

Pour générer de la croissance économique, c'est-à-dire un accroissement des quantités de biens et services produits par un pays au cours d'une certaine période, on peut soit augmenter les facteurs de production et/ou faire des gains d'efficacité ou de productivité. À titre de comparaison, si on utilise le produit intérieur brut par habitant pour comparer les niveaux de vie en Amérique du Nord, on constate que le Québec se classe au 57^e rang des provinces canadiennes et des états américains pour l'année 2000.² Seuls Terre-Neuve, la Saskatchewan, le Montana et l'Arkansas font moins bonne figure. Dans une perspective plus large, en 2001, le Canada se classe au sixième rang pour le PIB par habitant dans l'ensemble des pays de l'OCDE.³

Le concept de productivité se mesure de façon générale par le rapport entre la production de biens et services et les intrants utilisés dans le processus de production. Ainsi, la productivité mesure l'efficacité avec laquelle les différents facteurs de production tels la main-d'œuvre, le capital, les ressources et les idées sont combinés au sein de la production. En d'autres mots, le niveau de productivité mesure la capacité de production d'une économie. Dans cette optique, un gain de productivité permet soit de réduire les coûts de production sans changer la qualité des biens et des services produits, soit d'augmenter la valeur des biens et des services produits sans augmenter

² Selon une enquête de Statistique Canada en 2000.

³ Sharpe A., 2002, *Élever les niveaux de vie canadiens*, Centre d'étude des niveaux de vie.



les coûts de production. Puisqu'en théorie la quantité de biens et services qui peut être produits avec une certaine quantité d'intrants est sans limite, le niveau de productivité peut croître sans cesse.

Mais comment expliquer que, par exemple, chaque heure de travail permet la production de plus en plus de biens et services à travers le temps? En fait, on distingue généralement deux types d'explications : celles que nous pouvons identifier concrètement et celles que nous ne connaissons pas. Les investissements directs et mesurables constituent le premier type. Il s'agit des investissements en bâtiments et structures, en machinerie et équipement, en infrastructure publique, en R&D et en éducation et formation. La disponibilité de toutes ces formes de capital permet à la main-d'œuvre de mieux s'épanouir et d'être plus productive.

Le deuxième type d'explications se conceptualise à travers la croissance de la production qui demeure non-expliquée une fois que l'on prend en considération la croissance des différents intrants. Cette approche fait référence aux externalités positives associées à un investissement en capital, c'est-à-dire les bénéfices générés par l'investissement qui ne peuvent être appropriés de façon privée pour des raisons, notamment, de mécanismes de diffusion de l'information et du savoir-faire. Cette approche résiduelle qui mesure en quelque sorte notre « ignorance » englobe d'une part les effets d'innovations techniques et organisationnelles et d'autre part les erreurs de mesure, les variables omises, les biais d'agrégation et les mauvaises spécifications de modèle. On peut donc faire une analogie entre les deux approches explicatives de la productivité et la dichotomie qui existe entre les effets mesurables et la contribution résiduelle d'un investissement.

Le fait de pouvoir produire davantage en utilisant moins de ressources permet aux entreprises d'accroître leur marge bénéficiaire et, puisque le revenu par personne varie directement avec la valeur ajoutée par heure travaillée, les gains de productivité deviennent donc garants d'un meilleur niveau de vie. Une croissance soutenable à long terme du revenu par capita s'appuie sur l'accroissement de la quantité de biens et



services produite par travailleur. De plus, les gains en matière de productivité génèrent une plus grande abondance de produits qui sont de surcroît de meilleure qualité et ce, à un coût plus abordable. Au niveau de l'emploi, l'amélioration de la compétitivité engendrée par une meilleure productivité permet de maintenir les salaires élevés dans un contexte de libéralisation des échanges, tout en améliorant la qualité de notre environnement. Ainsi, la principale source de croissance du niveau de vie est la croissance de la productivité.

Une économie productive est le facteur principal de la richesse d'une nation. Cette dernière, donnant plus de marge de manœuvre et de souplesse en matière de choix, favorise l'amélioration continue de la qualité de vie des citoyens. En fait, la croissance de la productivité est le principal déterminant de l'expansion exponentielle des standards de niveau de vie au Canada et des autres pays industrialisés au cours des deux siècles derniers. L'augmentation de la population active peut également contribuer à la hausse du niveau de vie mais étant donné que son principal moteur de croissance (la croissance de la population elle-même) est en ralentissement dans la plupart des pays industrialisés, l'amélioration du niveau de vie dans le futur reposera principalement sur l'accroissement de la productivité.

3. Les mesures de la productivité

La mesure de la productivité repose sur deux éléments : les mesures de quantité d'extrants (la production) et d'intrants (les facteurs de production). Ces deux éléments permettent d'établir le rapport entre la production et la quantité des facteurs de production utilisés définissant ainsi le niveau de productivité. Le taux de croissance de la productivité est quant à lui obtenu à partir de la différence entre le taux de croissance de la production et le taux de croissance d'une combinaison des facteurs de production utilisés.

De façon générale, la productivité mesure la proportion de la croissance de la production qui n'est pas attribuable aux changements observés dans les intrants. Il



existe différents types de calcul de la productivité : la productivité du travail, la productivité du capital et la productivité totale des facteurs.

La productivité du travail

La productivité du travail représente la quantité de biens et services produits par unité de travail utilisé (heures travaillées). La croissance de la productivité du travail correspond donc à l'augmentation de la production suivant la hausse d'un seul intrant, c'est-à-dire la croissance de la capacité productive par rapport à l'emploi. La mesure de la productivité du travail est celle qui est la plus facilement disponible et la plus largement utilisée. De plus, la productivité du travail est facile à mesurer et à interpréter. Par ailleurs, la mesure de cette dernière est empiriquement intéressante étant donné la relation étroite entre les trajectoires des gains de rémunération (taux de salaire) en termes réels et des gains de productivité du travail. Le concept de productivité du travail est par contre limité par le fait qu'il s'agit d'une mesure partielle reflétant les influences liées de plusieurs facteurs. Les effets individuels tels les changements techniques sont ainsi difficiles à isoler.

La productivité du capital

La productivité du capital représente la quantité de biens et services produits par unité de stock de capital utilisé. La croissance de la productivité du capital correspond donc à l'augmentation de la production suivant la hausse d'un seul intrant, c'est-à-dire la croissance de la capacité productive par rapport l'investissement en capital. Contrairement aux heures travaillées, la quantité de stock net de capital est plus difficile à calculer étant donné les difficultés de mesures liées aux services du capital. Alors non seulement la productivité du capital est limitée par le fait qu'il s'agit d'une mesure partielle reflétant les influences liées de plusieurs facteurs, mais celle-ci est également sujette à des problèmes de mesure.



La productivité totale des facteurs

La productivité totale des facteurs (PTF) représente la quantité de biens et services produits par unité combinée, sous forme d'indice composite, de travail et de capital. Ainsi quand plus d'un facteur de production sont utilisés, on parle alors de productivité totale des facteurs pour décrire les changements de la production liée à une variation au niveau d'un ensemble d'intrants. Le type de mesure de la production réelle conditionne le choix du panier d'intrants. Le calcul de la productivité totale des facteurs basés sur la production brute considère le travail, le capital et les matières, alors que si on utilise la valeur ajoutée, les intrants considérés sont le travail et le capital. Le taux de croissance de la PTF est donné par la différence entre le taux de croissance de la production réelle du secteur des entreprises et un indice agrégé des taux de croissance des facteurs de production de ce secteur. L'approche de la productivité totale des facteurs permet, par rapport à la productivité du travail, d'éliminer les effets de variations du facteur capital et d'offrir ainsi une meilleure approximation d'analyse quant à l'effet pur des changements technologiques. L'apport du stock de capital à la mesure de la productivité permet d'avoir une notion plus complète mais parfois moins précise étant donné la complexité de la mesure de la valeur du stock de capital.

La PTF par rapport à la productivité du travail

Étant donné leur vocation différente, la productivité du travail et la productivité totale des facteurs sont difficilement comparables. Selon notre intérêt d'analyse, l'un ou l'autre des deux concepts peut s'avérer pertinent. La PTF est un outil essentiel dans le cadre d'une analyse sur la productivité mais, contrairement à la productivité du travail qui est conceptuellement moins élaborée, sa variance importante au niveau des estimations génère davantage d'incertitude. Si on s'intéresse à l'efficacité d'utilisation de tous les intrants dans le processus de production, le bon outil d'analyse s'avère être celui de la PTF, alors que si l'analyse porte sur le potentiel d'augmentation du niveau de vie de l'économie, la productivité du travail est plus appropriée dans la mesure où elle est un indicateur de la quantité produite par chaque travailleur et donc de la quantité de revenu



réel disponible pour une distribution potentielle à travers la population. La croissance de la productivité du travail est donc un bon déterminant de la croissance des niveaux de vie à long terme.

4. Constat

Le présent constat porte sur l'ensemble des industries manufacturières pour le Québec, l'Ontario, l'ensemble du Canada et des États-Unis. Les données utilisées proviennent d'une part de l'Enquête annuelle des manufactures (EAM) effectuée par Statistique Canada pour la période de 1961 à 1999 et d'autre part, du « Annual Survey of Manufactures » (ASM) effectuée par le « U.S. Department of Commerce » pour les États-Unis pour la même période. Les statistiques principales contenues dans ces enquêtes sont présentées d'une part par secteur et d'autre part de manière agrégée, c'est-à-dire le total de toutes les industries manufacturières. Les différentes mesures de la productivité qui alimentent le constat général qui suit se basent sur les données agrégées.

Avant d'exposer les différents résultats, il convient de présenter les variables utilisées. Les trois éléments majeurs sont la production, le travail et le capital. Le premier est représenté par la valeur ajoutée manufacturière en dollars courants pour les données canadiennes alors qu'il est représenté par la valeur ajoutée totale pour les données américaines. Les deux types de valeur ajoutée sont dans un deuxième temps dégonflés par les indices de prix de l'industrie pour l'ensemble des industries de fabrication fournis par Statistique Canada et par le « Bureau of Labor Statistics » (BLS). Le deuxième élément est constitué du nombre total d'heures payées pour les employés de la fabrication au Canada comme aux États-Unis. Finalement, les données canadiennes sur le capital proviennent du stock de capital net de fin d'année avec amortissement géométrique en dollars constant fournit par la Division du capital de Statistique Canada alors que les données américaines sur le capital proviennent du stock net de capital fixe privé par industrie fournit par le « Bureau of Economic Analysis » (BEA). Tous les détails des variables utilisées et des différents calculs effectués sont présentés en annexe.



Le niveau de la productivité du travail

Tel que vu précédemment, le niveau de productivité du travail est tout simplement le ratio de la valeur ajoutée manufacturière sur le nombre d'heures payées. Le graphique 1 met en perspective l'évolution des niveaux de productivité du travail, en dollars canadiens constants de 1997, pour le Canada, le Québec, l'Ontario et les États-Unis. Puisqu'il s'agit d'une comparaison par niveau, la valeur ajoutée américaine est ici transformée en dollars canadiens.

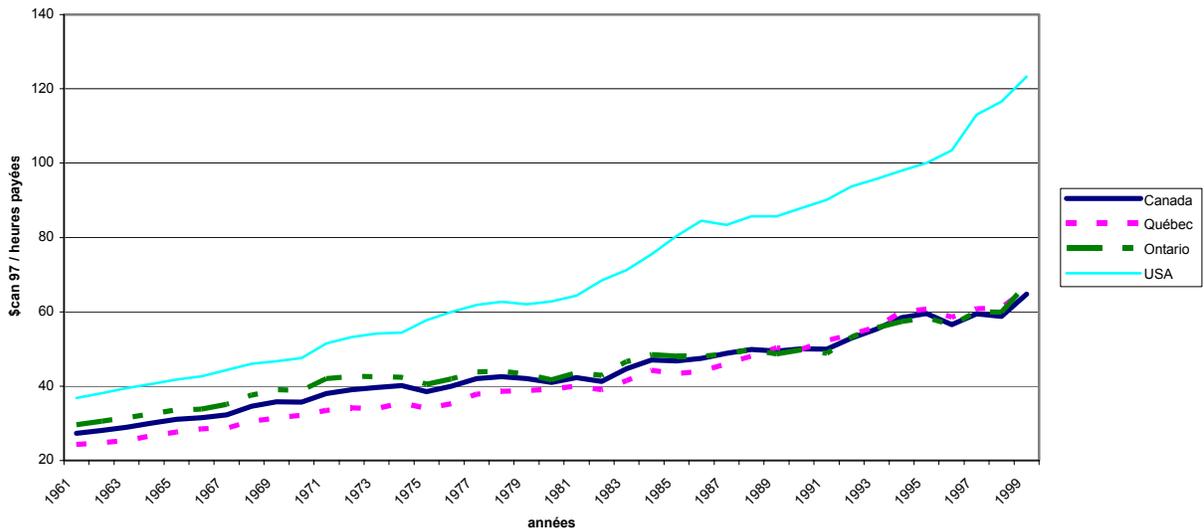
Le positionnement du Québec en 1961, est nettement en retard par rapport à l'Ontario : l'écart de valeur ajoutée par heure payée atteint plus de 5 dollars. L'Ontario conserve un niveau de productivité du travail supérieur au Québec jusqu'en 1989 mais cette avance tend à diminuer. On assiste donc à un rattrapage graduel du niveau québécois qui atteint environ 66\$can/hre payée en 1999, tout près du niveau ontarien (67\$can/hre payée). Le niveau canadien se situe généralement entre ceux des deux provinces et se termine légèrement en dessous de 65\$can/hre payée. Globalement, les niveaux de productivité du travail du Québec, de l'Ontario et du Canada tendent à converger.

La performance américaine surclasse complètement celle du Canada. Non seulement le niveau de valeur ajoutée américaine en dollars canadiens se trouve gonflée par le taux de change, mais la croissance de cette dernière est impressionnante. En effet, le niveau de productivité du travail, qui est directement influencé par le niveau de valeur ajoutée, passe de 37 à 123\$can/hre payée au cours de la période analysée.

Cela dit, une analyse par niveau renseigne davantage sur la performance individuelle de chacune des économies et non sur leurs performances relatives. De plus, l'influence du taux de change sur les données américaines rend la comparaison par niveau plus délicate. Ainsi, pour mieux faire ressortir les différences de productivité entre les quatre économies étudiées, nous orientons le constat vers une analyse des taux de croissance des différents types de productivité.



Graphique 1: Niveau de la productivité du travail (\$can 97 / heures payées)



Source : *EAM - statistiques principales, 2002*, Statistique Canada; *ASM*, U.S. Department of Commerce. Le taux de change utilisé provient de Statistiques Canada.

La croissance de la productivité du travail

Le niveau de productivité du travail représente la valeur ajoutée manufacturière réelle par heures payées alors que le taux de croissance décrit les variations des niveaux de productivité à travers le temps. Le tableau 1 présente les taux de croissance annuels moyens de la productivité du travail sur différentes périodes. Tout d'abord, la période 1962-1999 permet d'avoir un aperçu global : on constate que le Québec se démarque en terme de croissance moyenne de la productivité du travail avec près de 0,5% de plus que l'Ontario et 0,4% de plus que la moyenne affichée par l'ensemble du Canada. À ce chapitre, seul les États-Unis font mieux avec une croissance moyenne de 3,25%. Par contre, si on ne considère que les cinq dernières années disponibles, soit 1994-1999, le scénario s'inverse : le Québec se retrouve dernier avec 1,4% d'écart sur l'Ontario et 0,15% de moins que l'ensemble du Canada; les États-Unis connaissent leur meilleure séquence avec une croissance moyenne considérable de 4,74%. Par ailleurs, la période 1972-1982 est celle où le taux de croissance moyen est le plus faible dans les quatre cas. Il est à noter également que les moyennes des taux de croissance de la



productivité du travail sur les différentes périodes sont toutes non-négatives. Finalement, l'excellente performance américaine en matière de productivité du travail se fait sentir sur la majorité des périodes (excepté pour les périodes 1982-1992 et 1989-1994) : leurs taux moyens de croissance sont nettement au-dessus des taux canadiens, québécois et ontariens.

Tableau 1 : La productivité du travail – taux de croissance annuel moyen (%) :

	Québec	Ontario	Canada	USA
<i>Périodes</i>				
1962-1999	2,73	2,23	2,34	3,25
1962-1972	3,27	3,42	3,38	3,41
1972-1999	2,53	1,80	1,96	3,19
1972-1982	1,40	0,11	0,60	2,58
1982-1999	3,20	2,79	2,75	3,55
1982-1992	3,31	2,24	2,56	3,22
1989-1994	3,63	3,40	3,44	2,70
1992-1999	3,04	3,57	3,02	4,01
1994-1999	2,05	3,45	2,20	4,74

Source : *EAM - statistiques principales, 2002*, Statistique Canada; *ASM*, U.S. Department of Commerce. Voir l'annexe pour le calcul du taux de croissance de la productivité du travail.

La croissance de la productivité du capital

Le niveau de productivité du capital représente la valeur ajoutée manufacturière réelle par unité de stock net de capital alors que le taux de croissance décrit les variations des niveaux de productivité à travers le temps. Le tableau 2 présente les taux de croissance annuels moyens de la productivité du capital sur différentes périodes. Tout d'abord, l'aperçu général que nous donne la période 1962-1999 permet de constater que la croissance moyenne est négative uniquement pour le Québec. Dans les quatre cas, les taux de croissance sont relativement faible (tous les taux sont inférieurs à 1). Tout comme dans le cas de la productivité du travail, la période 1972-1982 affiche les pires taux de croissance moyens, et ce pour les deux provinces, le Canada et les États-Unis. Par ailleurs, pour la période 1992-1999, le Québec et le Canada obtiennent leur meilleur taux de croissance annuel moyen. Cette période fut également excellente en termes de croissance de productivité du capital pour l'Ontario qui obtient 4,24% de croissance annuelle moyenne. Les États-Unis se retrouvent dernier pour cette période, avec un



taux de 2,24%. Encore une fois, pour les 5 dernières années, l'Ontario se démarque mais cette fois, le Québec fait mieux que l'ensemble du Canada et des États-Unis qui connaissent un certain retard de croissance dans la dernière décennie.

Tableau 2 : La productivité du capital – taux de croissance annuel moyen (%) :

	Québec	Ontario	Canada	USA
<i>Périodes</i>				
1962-1999	-0,09	0,68	0,40	0,31
1962-1972	0,61	1,49	0,94	-0,37
1972-1999	-0,35	0,38	0,20	0,56
1972-1982	-2,81	-3,57	-3,27	-2,01
1982-1999	1,10	2,70	2,23	2,07
1982-1992	-1,71	1,62	0,67	1,95
1989-1994	-1,68	-0,59	-0,92	1,04
1992-1999	5,10	4,24	4,47	2,24
1994-1999	3,82	4,31	3,68	1,88

Source : *EAM - statistiques principales, 2002*, Statistique Canada; *ASM*, U.S. Department of Commerce. Voir l'annexe pour le calcul du taux de croissance de la productivité du capital.

La croissance de la productivité totale des facteurs (PTF)

Le niveau de productivité totale des facteurs représente la valeur ajoutée manufacturière réelle par unité d'intrants, soit une combinaison d'heures payées et de stock net de capital alors que le taux de croissance décrit les variations des niveaux de productivité à travers le temps. La PTF est généralement synonyme implicite d'efficacité économique. Le tableau 3 présente les taux de croissance annuels moyens de la productivité totale des facteurs sur différentes périodes. Comme pour les deux cas précédents, l'aperçu général donné par la période 1962-1999 nous révèle qu'en moyenne, l'Ontario est en avance en terme de croissance de la PTF au Canada derrière les États-Unis qui affiche un taux moyen de 1,6%, le Québec arrivant dernier avec un léger 0,07% d'écart relativement à la moyenne canadienne. Évidemment, par définition de la croissance de la PTF, on devait s'attendre à ce que la période 1972-1982 soit la plus décevante pour les quatre économies, et c'est bien le cas. De plus, ce n'est que pour cette période que les taux annuels moyens sont négatifs. Par opposition, c'est au cours de la période 1992-1999 que les deux provinces, le Canada et les États-Unis ont affiché les meilleurs taux de croissance annuels moyens. Finalement, pour la dernière période, le Québec



affiche un écart de 0,8% derrière l'Ontario mais se démarque légèrement de la moyenne canadienne; les États-Unis termine dernier avec une moyenne de 2,78%.

Tableau 3 : La PTF – taux de croissance annuel moyen (%)

	Québec	Ontario	Canada	USA
<i>Périodes</i>				
1962-1999	1,32	1,45	1,39	1,60
1962-1972	2,02	2,47	2,20	1,54
1972-1999	1,06	1,08	1,09	1,62
1972-1982	-0,71	-1,80	-1,35	-0,01
1982-1999	2,11	2,77	2,52	2,57
1982-1992	0,57	1,93	1,56	2,42
1989-1994	0,85	1,26	1,16	1,63
1989-1998	1,20	1,68	1,33	2,07
1992-1999	4,31	3,97	3,90	2,79
1994-1999	3,16	3,96	3,10	2,78

Source : *EAM - statistiques principales, 2002*, Statistique Canada; *ASM*, U.S. Department of Commerce. Voir l'annexe pour le calcul du taux de croissance de la PTF.

L'analyse des taux de croissance moyen de la productivité permet de formuler quelques conclusions préliminaires. Cependant, pour mieux comparer les différentes situations, il est pertinent d'orienter le constat vers la position relative du Québec face à l'Ontario, au Canada et aux États-Unis, c'est-à-dire la situation de la croissance de la productivité en terme d'écart. Pour ce faire, nous posons pour hypothèse qu'en 1961 le Québec, l'Ontario, le Canada et les États-Unis avaient les mêmes niveaux de productivité (travail, capital et total) fixés à 100 et que ceux-ci demeurent constants pour le Canada. La productivité canadienne devient donc le niveau de référence : comment a évolué la productivité au Québec, en Ontario et aux États-Unis relativement à celle du Canada en supposant que celle-ci soit restée au même niveau? Nous présentons l'évolution de la productivité sous forme d'indices qui sont générés à partir des taux de croissance précédemment calculés.

Les écarts de niveaux de la productivité du travail

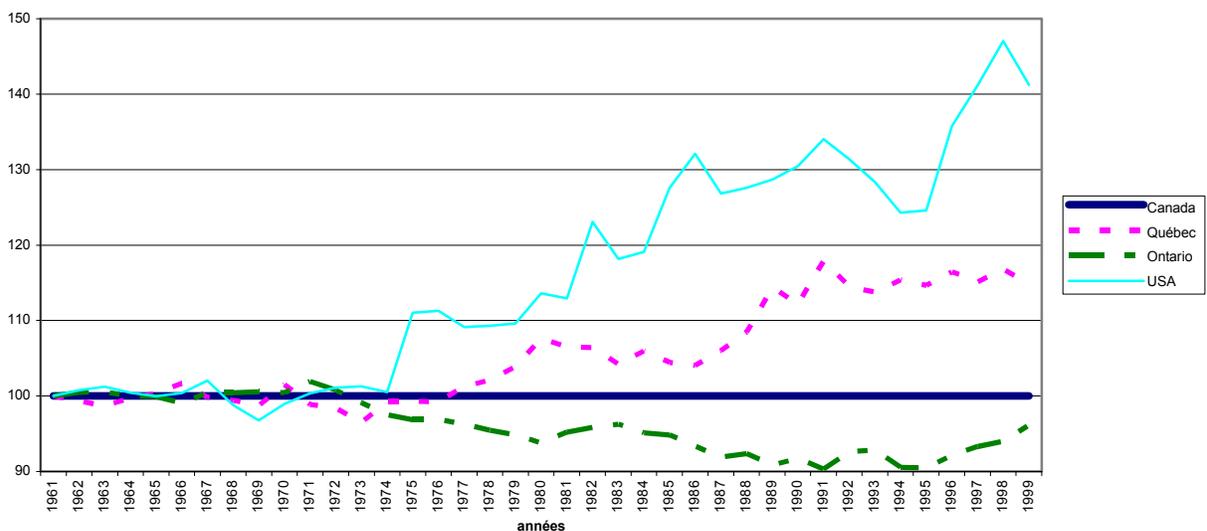
L'approche relative fait ressortir davantage les différentes tendances de l'évolution de la productivité du travail pour le Québec, l'Ontario et les États-Unis. D'abord, concernant les deux provinces, suite à l'analyse du graphique 2, on constate d'abord qu'à partir du



début des années 70, la divergence entre le niveau relatif de la productivité du travail du Québec et celui de l'Ontario tend à s'accroître à l'avantage du Québec pour atteindre un écart maximal en 1991 de près de 28 points, année pour laquelle l'indice québécois atteint son plus haut niveau, soit 117,9. Sur cette période, le Québec connaît deux périodes de croissance soutenue, soit de 1976 à 1981 et de 1986 à 1991, alors que la productivité relative de l'Ontario tend à diminuer graduellement en demeurant en deçà du niveau canadien. Cependant, pour la dernière période 1994-1999, l'Ontario affiche un certain rattrapage de près de 6 points contre une perte d'environ 0,5 point pour le Québec.

Quant à eux, les États-Unis connaissent une forte poussée de croissance relative dès le début des années 70 également. L'indice de productivité américain atteint un sommet en 1998 avec 147 points. En 1999, l'écart de productivité entre le Québec et les États-Unis se situe à près de 26 points.

Graphique 2: Productivité relative du travail



Source : EAM - statistiques principales, 2002, Statistique Canada; ASM, U.S. Department of Commerce. La productivité relative du travail est calculée à partir du ratio du niveau de productivité du travail de la province en question sur le niveau de productivité du travail au Canada pour la même période, le tout multiplié par 100.



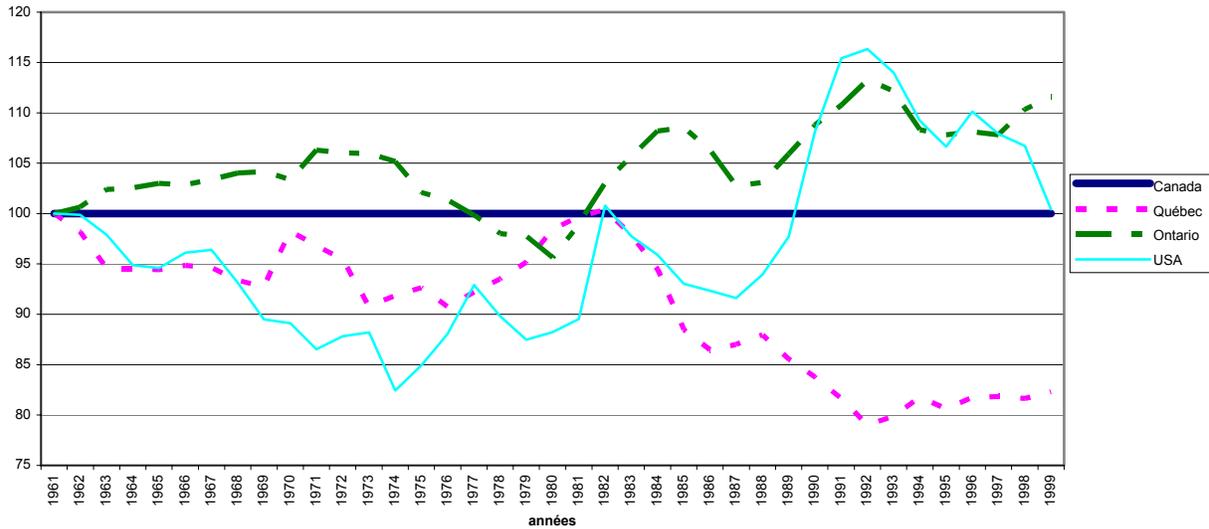
Les écarts de niveaux de la productivité du capital

Pour ce qui est de l'évolution relative de la productivité du capital, on remarque globalement que l'Ontario est constamment au-dessus du Québec, à l'exception près de la période 1980-1981 (graphique 3). Après cette dernière, l'écart entre la productivité du capital de l'Ontario et celle du Québec tend à s'accroître pour atteindre un sommet d'environ 34 points en 1992, année pour laquelle le Québec obtient son pire niveau relatif. La situation s'améliore quelque peu par la suite mais le rattrapage sur la période 1992-1999 demeure plutôt faible avec un peu plus de 3 points. Par ailleurs, l'écart de productivité du capital du Québec vis-à-vis l'ensemble du Canada atteint son plus haut niveau en 1982 qui représente en fait la seule année pour laquelle l'écart est positif.

Le niveau relatif de productivité du capital américain connaît d'abord, pour la période 1961-1975, un ralentissement par rapport au niveau canadien. L'écart atteint d'ailleurs un sommet en 1975 avec un peu moins de 28 points. Après cette période, une croissance relativement soutenue permet à l'indice américain de rattraper, dans un premier temps, l'indice canadien en 1982 et, dans un deuxième temps, d'atteindre un sommet de 116 points en 1992. En 1999, les indices de productivité canadien et américain sont de retour au même niveau.



Graphique 3: Productivité relative du capital



Source : *EAM - statistiques principales, 2002*, Statistique Canada; *ASM*, U.S. Department of Commerce. La productivité relative du capital est calculée à partir du ratio du niveau de productivité du capital de la province en question sur le niveau de productivité du capital au Canada pour la même période, le tout multiplié par 100.

Les écarts de niveaux de la productivité totale des facteurs

Le niveau de productivité totale des facteurs est en fait une combinaison des niveaux de productivité du travail et de productivité du capital, pondérée par leur poids respectif. On s'attend alors à ce que l'évolution relative du niveau de productivité totale des facteurs reflète en quelque sorte les effets combinés des facteurs travail et capital analysés précédemment. Le graphique 4 présente la productivité totale des facteurs en terme relatif. Cette fois-ci, les tendances ne sont pas aussi claires que dans les deux cas précédents.

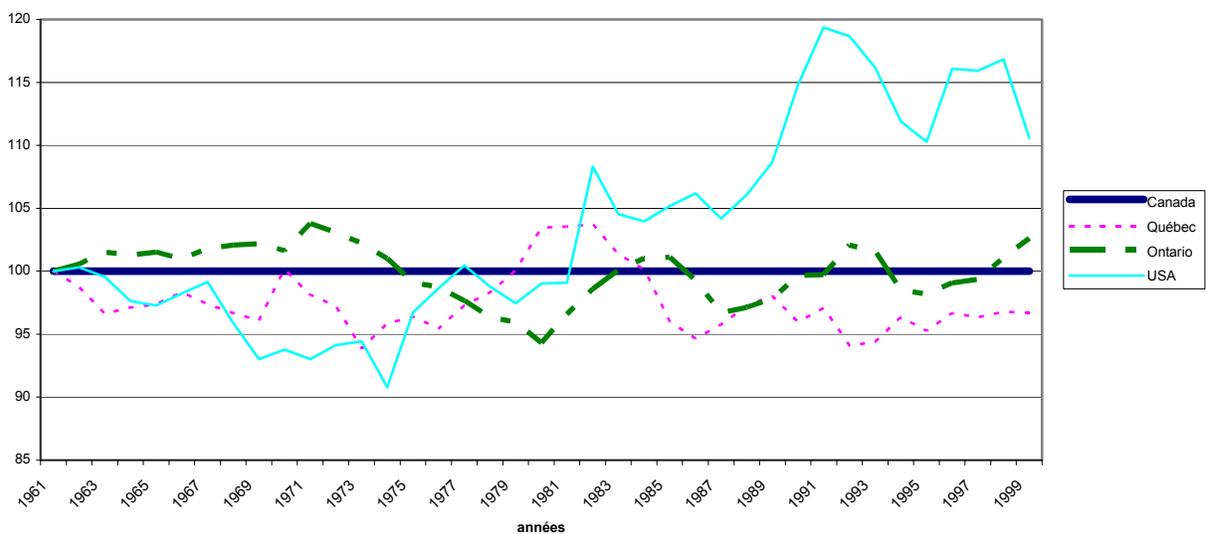
D'abord, à l'exception de la période 1978-1983, le Québec est généralement en retard face à l'Ontario et même à l'ensemble du Canada en terme d'évolution du niveau de productivité totale des facteurs. Suite à une poussée de croissance qui s'étend de 1973 à 1982, le Québec n'arrive pas à soutenir son niveau de productivité relatif qui chute dramatiquement dans les 4 années suivantes. Quant à la province de l'Ontario, elle connaît également une baisse importante de son niveau relatif de productivité totale des



facteurs sur la période de 1971 à 1980 après laquelle on observe un rattrapage notoire qui permet à l'Ontario de revenir osciller autour du niveau canadien avec une certaine tendance à la hausse. Finalement, sur la période des 5 dernières années disponibles, on remarque une croissance soutenue de la part de l'Ontario de près de 4 points contre une croissance beaucoup plus modérée de la part du Québec avec un léger 0,36 point. Ainsi, l'écart entre le niveau relatif de productivité totale des facteurs de l'Ontario et celui du Québec vient se situer à un peu moins de 6 points pour l'année 1999.

Pour ce qui est du niveau relatif de la PTF américaine, on remarque d'abord que la tendance générale est semblable à celle qui a trait au niveau relatif de la productivité du capital avec cependant un niveau général plus élevé. En effet, appuyé par une excellente performance en matière de productivité du travail, le niveau de PTF américain se démarque des autres économies, particulièrement celles des deux provinces. Toujours avec un départ plus lent, le niveau relatif des États-Unis finit par dépasser les autres dès 1982, sans être rattrapé. Ce dernier atteint son sommet en 1991 avec plus de 19 points d'écart sur le Canada. En 1999, cet écart s'est atténué pour atteindre près de 11 points.

Graphique 4: Productivité totale des facteurs en terme relatif



Source : *EAM - statistiques principales*, 2002, Statistique Canada; *ASM*, U.S. Department of Commerce. La productivité totale des facteurs relative est calculée à partir du ratio du niveau de productivité totale des facteurs de la province en question sur le niveau de productivité totale des facteurs au Canada pour la même période, le tout multiplié par 100.



Étant donné que le niveau de productivité est fondamentalement un ratio de la quantité produite sur la quantité d'intrants utilisés, il est intéressant de pousser plus loin l'analyse et d'isoler les effets numérateur/dénominateur sur l'ensemble du quotient. On peut également voir l'intérêt d'une telle démarche en terme de taux de croissance de la productivité. En effet, puisque ce dernier est donné par la différence entre le taux de croissance de la production et celui des intrants, il devient alors possible de cerner les sources de changement de la croissance de la productivité à travers les variations dans les quantités de production et d'intrants utilisés. Ainsi, un tel approfondissement nous permet de mieux expliquer les différentes tendances observées au niveau de l'évolution de la productivité par indice (construite à partir des taux de croissance).

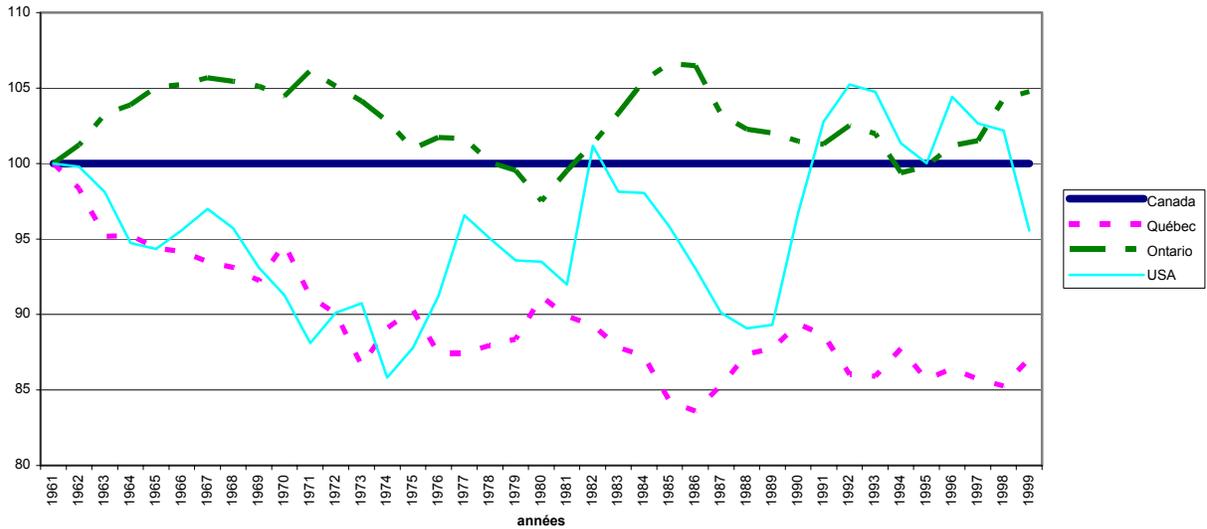
Les écarts de la production

Le graphique 5 nous présente l'évolution relative de la production, en supposant toujours des niveaux de 100 en 1961 et en normalisant par rapport à l'ensemble du Canada. La tendance générale pour l'évolution de la production au Québec est relativement à la baisse et continuellement en-deçà du niveau canadien, contrairement à l'Ontario. L'écart moyen sur toute la période entre le niveau relatif de l'Ontario et celui du Québec est d'environ 14 points. L'écart maximal se situe à la période 1986 avec près de 23 points. Après cette dernière, on assiste à un certain rattrapage de la part du Québec qui rétrécit l'écart à environ 12 points en 1994. Cependant, une hausse du niveau de production relatif de l'Ontario sur la période 1994-1999 vient faire glisser l'écart vers les 18 points en 1999.

L'indice de production américain connaît un départ semblable à celui du Québec. Or, comme en témoigne les indices relatifs américains de productivité, la production aux États-Unis retrouve un rythme de croissance à partir de 1975. Le niveau relatif américain connaît même une séquence de croissance plus importante qu'au Canada pour la période de la dernière décennie (excepté pour 1999).



Graphique 5: Évolution relative de la production



Source : *EAM - statistiques principales, 2002*, Statistique Canada; *ASM*, U.S. Department of Commerce. La production relative est calculée à partir du ratio du niveau de production de la province en question sur le niveau de production au Canada pour la même période, le tout multiplié par 100.

Tendances relatives des heures payées

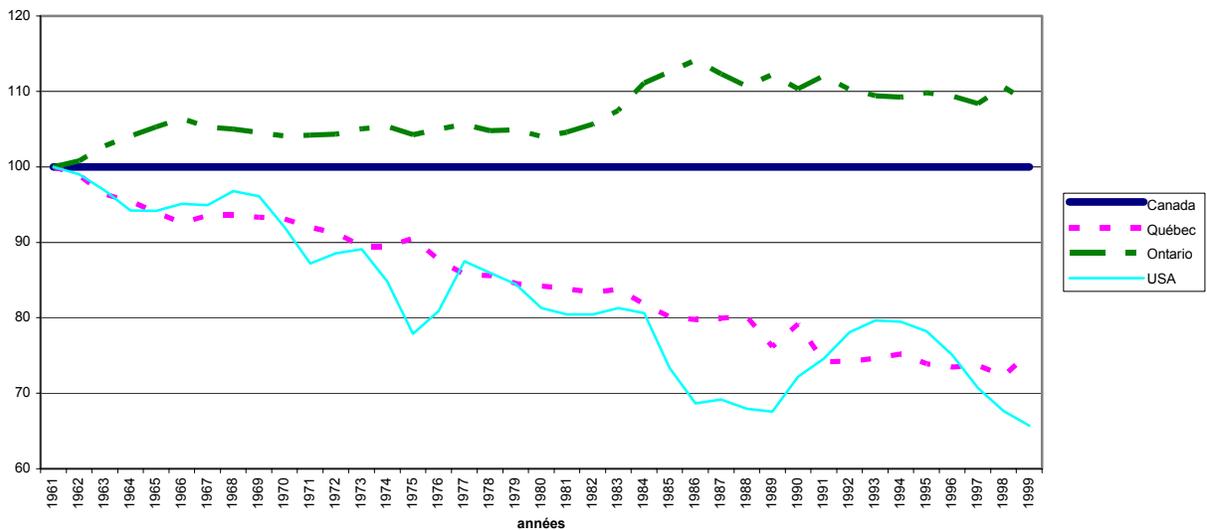
La tendance générale de l'évolution relative des heures payées, présentée par le graphique 6, est semblable à celle de l'évolution relative de la production pour les deux provinces: l'écart entre le niveau du Québec et celui du Canada tend à augmenter constamment alors que l'Ontario connaît deux poussées de croissance relative qui placent son niveau au-dessus du niveau canadien pour l'ensemble des périodes. Cette fois-ci, l'écart moyen sur toute la période entre le niveau relatif de l'Ontario et celui du Québec est d'environ 23 points, soit 9 points de plus que la moyenne précédente pour la production relative. De plus si on ne considère que la période 1985-1999, l'écart moyen augmente à près de 34 points. La divergence entre les deux provinces atteint son maximum en 1998 avec près de 38 points et se replace légèrement en 1999 avec un gain de 5 points.

Quant à elle, l'évolution relative du travail aux États-Unis est relativement similaire à celle du Québec. On assiste à une baisse relative des heures payées pour les travailleurs de l'industrie manufacturière américaine. L'écart par rapport au Canada



atteint même plus de 34 points en 1999. La décroissance plus rapide des heures payées par rapport à celle de la production explique la croissance mesurée de la productivité du travail au Québec et aux États-Unis.

Graphique 6: Évolution relative du travail



Source : *EAM - statistiques principales, 2002*, Statistique Canada; *ASM*, U.S. Department of Commerce. Le niveau d'heures payées relative est calculée à partir du ratio du niveau d'heures payées de la province en question sur le niveau d'heures payées au Canada pour la même période, le tout multiplié par 100.

Tendances du stock de capital

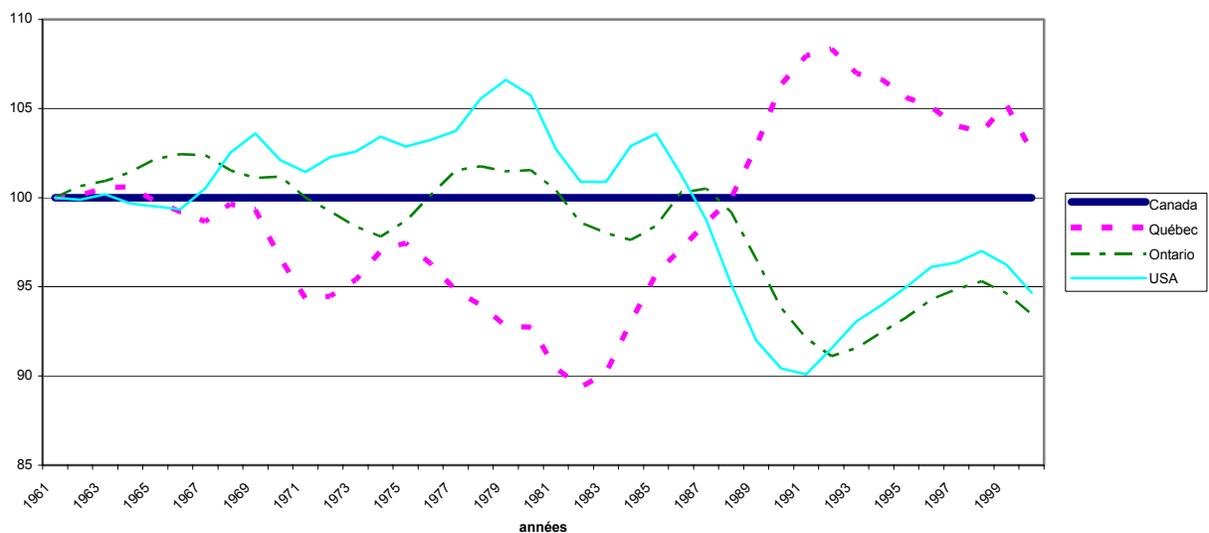
Contrairement au cas précédent, l'évolution relative du stock de capital ne présente pas de tendance uniforme (Graphique 6). Pour le Québec, la tendance est d'abord à la baisse par rapport au Canada entre 1961 et 1982, date à laquelle son niveau de stock de capital relatif atteint son minimum avec près de 89 points. Ensuite, le Québec entre dans une phase de croissance soutenue jusqu'en 1992 où le niveau relatif atteint près de 108 points, avec un écart maximal de 17 points par rapport à l'Ontario. Finalement pour la dernière période 1992-2001, l'avance du Québec diminue légèrement et son niveau de stock de capital relatif atteint près de 102 points, soit environ 9 points d'écart sur l'Ontario. Pour ce qui est du niveau de cette dernière, celui-ci oscille relativement autour du niveau canadien pour la période 1961-1987. Après cette période, l'Ontario affiche un recul de son niveau relatif de stock de capital qui atteint son niveau minimal



en 1992, soit près de 91 points. Finalement, pour la dernière période, l'Ontario rattrape légèrement son retard relatif pour atteindre un niveau de près de 94 points en 2001. Par ailleurs, à titre de comparaison, l'écart moyen sur toute la période entre le niveau relatif de l'Ontario et celui du Québec est d'environ 1 point, mais cette fois-ci à l'avantage du Québec. Alors que si on ne considère que la période 1985-2001, l'écart moyen augmente à environ 8 points, toujours en faveur du Québec.

Alors que l'évolution relative du travail aux États-Unis suivait relativement celle au Québec, il en est de même cette fois entre l'Ontario et les États-Unis pour ce qui est de l'évolution relative du capital. Après une période (1966-86) de croissance du capital légèrement plus soutenue aux États-Unis, on assiste à un ajustement relatif du stock de capital pour les manufactures américaines, créant un écart avec le niveau canadien au cours de la dernière décennie.

Graphique 7: Évolution relative du stock de capital



Source : *Division du capital 2002*, Statistique Canada; BEA. Le niveau de stock de capital relatif est calculée à partir du ratio du niveau de stock de capital de la province en question sur le niveau de stock de capital au Canada pour la même période, le tout multiplié par 100.



L'analyse des évolutions relatives de la production, des heures payées et du stock de capital permet de mieux comprendre les différentes tendances observées dans les évolutions des niveaux de productivité relatifs. En effet, dans le cas de la productivité du travail, le gain relatif du Québec observé depuis les années 70, compte tenu de la baisse relative de la production du secteur manufacturier, est expliqué en grande partie par la diminution relative plus importante des heures payées. Tout comme le Québec, les États-Unis ont également connu une importante baisse relative des heures payées jumelée cependant à une croissance relative de la production plus importante qu'au Québec. La combinaison de ces deux dynamiques a propulsé la productivité du travail américaine.

Pour ce qui est de la productivité du capital, l'écart observé entre le Québec et l'Ontario depuis le début des années 80 provient de l'augmentation des investissements en stock de capital au Québec qui n'a cependant pas été suivie par le niveau de la production. En effet, ce dernier a relativement diminué au Québec par rapport à l'Ontario, créant donc une baisse relative du niveau de productivité. On assiste donc à un phénomène de surinvestissement en capital au Québec. Par ailleurs, les ajustements américain et ontarien en matière de capital sont très semblables pour la dernière décennie. Or puisque l'industrie manufacturière de ces derniers a maintenu une certaine croissance de son niveau de production, le niveau de productivité du capital américain et ontarien se démarque relativement pour cette période.

La productivité totale des facteurs incorpore en quelque sorte les effets combinés de la productivité du travail et de la productivité du capital. Ainsi, on remarque globalement que le Québec, l'Ontario et le Canada se suivent relativement au chapitre de la PTF (graphique 4) : les ajustements en travail au Québec d'une part et les ajustements en capital en Ontario d'autre part tendent à équilibrer la PTF entre les deux provinces (on ne retrouve pas de retard majeur). Toutefois, avec non seulement des ajustements importants en matière de travail mais également en capital, l'industrie manufacturière américaine tend à se démarquer de l'industrie manufacturière canadienne en ce qui



concerne la PTF. Les écarts observés permettent de conclure que le problème de retard de productivité est canadien et non spécifiquement québécois ou ontarien.

Cela dit, une analyse plus détaillée s'impose afin de mieux comprendre l'état de la productivité au Canada et plus particulièrement au Québec et en Ontario. On sait déjà que malgré une croissance similaire de la PTF, les tendances québécoises et ontariennes en matière de travail et de capital sont très différentes. Qu'en est-il de la productivité au niveau des différents secteurs manufacturiers? Est-ce que l'absence de grands écarts persiste ou, au contraire, il existe de la variance importante entre les secteurs québécois et ontariens qui s'annule lorsqu'on considère le niveau global moyen?

L'approche proposée est d'abord d'analyser l'industrie manufacturière de façon désagrégée pour isoler les effets sectoriels et de structure sur le niveau global de productivité. Ensuite, l'étude porte sur les effets de taille qui peuvent biaiser les calculs de productivité. Une telle démarche permet donc une meilleure évaluation des composantes des productivités québécoise et ontarienne qui permet à son tour de cerner les effets de productivité pure et donc de comparer les divergences réelles.

5. Méthodologie proposée

Analyse structurelle

L'enquête annuelle des manufactures de Statistique Canada porte également sur chacun des secteurs de l'ensemble de l'industrie manufacturière. Il est donc possible de décomposer notre analyse et d'élaborer un constat pour chaque secteur. Ceci permet d'étudier la structure qui sous-tend l'indice total de productivité et d'isoler les contributions entre autres des industries manufacturières de pointe et des industries traditionnelles. Il est également possible, à partir des données au niveau des secteurs



industriels, de reconstruire les indices de productivité de l'ensemble de l'industrie manufacturière en supposant des structures industrielles différentes. Par exemple, on peut évaluer la croissance de la productivité qui aurait été observée au Québec si sa structure industrielle était la même que celle de l'Ontario (ou l'inverse). Cette méthodologie permet de mieux comparer les taux de croissance de la productivité entre différentes régions, puisqu'elle permet d'éliminer les écarts dus aux différences de structure.

Analyse des effets de taille : cadre analytique

Le cadre traditionnel de l'estimation de la productivité ne fait pas la distinction entre le progrès technique et les rendements d'échelle. Or il est pertinent d'analyser l'effet de laisser tomber l'hypothèse d'absence d'importantes économies d'échelle. En effet, ces dernières peuvent expliquer une portion de l'augmentation de la production qui n'est pas reliée à une variation des intrants. On cherche donc à décomposer l'estimation standard de la productivité en observant quelle part de la croissance est attribuable aux économies d'échelle et quelle part provient du résidu restant? Une telle démarche permet donc d'éliminer, sur la croissance de la productivité, le bruit causé par les rendements d'échelle et par le fait même, de mieux faire ressortir l'apport réel du progrès technique capté par le résidu restant.

Les mesures de productivité sont typiquement des mesures d'accroissement de l'efficacité de la production dans le temps. Par conséquent, la démarche analytique cherche à caractériser ce concept d'accroissement de l'efficacité. Pour ce faire, la question peut s'aborder sous deux angles : l'approche primale et l'approche duale. La première s'intéresse au concept d'efficacité par rapport à la fonction de production et, plus spécialement, à l'élasticité de la fonction de production par rapport au changement technique. Autrement dit, comment réagit la croissance de la production quand la technologie évolue avec une utilisation constante des intrants? La deuxième approche s'intéresse au concept d'efficacité par rapport à la fonction de coût et plus spécialement, à l'élasticité de la fonction de coût par rapport au changement technique. Autrement dit,



quel est l'impact sur la diminution des coûts des changements techniques, pour des niveaux donnés de production et des prix des intrants? Ces deux approches permettent de voir le modèle de caractérisation des variations d'efficacité sous deux angles différents mais réconciliables comme nous allons le voir.

L'approche primale

Soit la fonction de production qui caractérise la technologie des entreprises suivante :

$$y = f(x, t) \quad (1)$$

où x est un vecteur de quantités de facteurs de production (l, k) , soit la main-d'œuvre et le capital; et t désigne le temps.

Dans ce contexte, le progrès technique qui correspond à la croissance de la production non-attribuable à celle des intrants peut se mesurer par les changements de y associés à ceux de t pour un niveau de x donné. Ainsi, la croissance du progrès technique par la spécification primale (ou l'approche standard via la fonction de production) est donnée par :

$$\dot{T} = \frac{\partial f(x, t)}{\partial t} \cdot \frac{1}{f(x, t)} = \frac{\partial \ln f(x, t)}{\partial t} \quad (2)$$

Le progrès technique correspond donc à un déplacement de la fonction de production dans le temps. Seulement, cette approche nécessite de connaître la dite fonction de production, chose qui n'est généralement pas le cas. Par conséquent, on peut chercher à l'estimer via une forme fonctionnelle pré-établie. Or, une telle approche exige des hypothèses d'exogénéité et d'indépendance des facteurs de production trop restrictives. Ces dernières nuisent à la qualité de l'estimation économétrique de la fonction de production.



L'approche duale

On peut contourner le problème précédant en utilisant l'approche duale qui s'articule autour de la fonction de coût, soit le coût minimum pour produire y étant donnés les prix w des facteurs et l'état de la technologie au temps t :

$$c(y, w, t) = \min_x \left\{ \sum_{m=1}^M w_m x_m = w_1 l + w_2 k : y = f(x, t) \right\} \quad (3)$$

où w_m est le prix de l'intrant m . La fonction de coût $c(y, w, t)$ est croissante en y , w et homogène de degré 1 et concave en w . Par le théorème de l'enveloppe, on obtient :

$$\frac{\partial c(y, w, t)}{\partial y} = \lambda^* \quad (4)$$

et

$$\frac{\partial c(y, w, t)}{\partial t} = -\lambda^* \frac{\partial f(x^*, t)}{\partial t} \quad (5)$$

où λ est le multiplicateur de Lagrange et une * indique une valeur optimale.

Par suite,

$$-\frac{\frac{\partial c(y, w, t)}{\partial t}}{\frac{\partial c(y, w, t)}{\partial y}} = \frac{\partial f(x^*, t)}{\partial t} \quad (6)$$

et donc, dans l'espace dual, le taux de progrès technique est donné par :

$$\dot{T} = -\frac{\dot{G}}{\varepsilon_y} \quad (7)$$

où



$$\varepsilon_y = \frac{\partial \ln c(y, w, t)}{\partial \ln y} \text{ et } \dot{G} = \frac{\partial \ln c(y, w, t)}{\partial t}$$

Ainsi, le progrès technique est équivalent aux déplacements de la fonction de coût corrigés à l'aide des élasticités de coûts par rapport à la production (ε_y). Dans le cas où l'élasticité est égale à 1, qui correspond à technologie à rendements d'échelle constants, le taux de progrès technique est exactement mesuré par les déplacements de la fonction de coût. Cette dernière situation fait correspondre les approches primale et duale.

Ce sont ces déplacements associés au progrès technique (\dot{T}) qui sont pertinents dans un contexte d'élaboration de politique industrielle car le progrès technique représente l'ultime mesure de la productivité, autrement dit la productivité pure. Les effets de structure ou de taille, bien que pouvant être les sources d'un retard de productivité apparent, ne sont pas des effets pertinents à considérer puisqu'ils n'ont pas d'incidences importantes sur la croissance à long terme d'une économie.

La croissance de la productivité

Puisque la productivité, dans le cas d'un seul facteur de production, est un rapport entre la production et la quantité du facteur utilisée, son taux de croissance est mesuré par la différence entre le taux de croissance de la production et le taux de croissance de la quantité de facteur de production utilisée. Un cadre plus général qui cherche à tenir compte de l'apport de plusieurs facteurs dans le processus de production implique une notion de productivité plus large : la productivité totale des facteurs (PTF). Cette dernière est donc un rapport entre la production et un indice composite dans lequel tous les facteurs de production sont agrégés. Par conséquent, la croissance observée de la PTF se définit comme :

$$PT\dot{F} = \dot{y} - \dot{x} \quad (8)$$



où \dot{y} est le taux de croissance de la production et \dot{x} un indice agrégé des taux de croissance des facteurs de production. L'indice de *Divisia* des facteurs de production agrégés est :

$$\dot{x} = \sum_{m=1}^M \frac{w_m x_m}{C} \dot{x}_m = \frac{w_1 l}{C} \dot{l} + \frac{w_2 k}{C} \dot{k} \quad (9)$$

où \dot{x}_m est le taux de croissance de l'intrant m et

$$C = \sum_{m=1}^M w_m x_m = w_1 l + w_2 k$$

Puisque par hypothèse les firmes minimisent leurs coûts, il est possible de relier la croissance observée de la PTF mesurée par (8) au taux de progrès technique. Étant donné que :

$$C = \sum_{m=1}^M w_m x_m = w_1 l + w_2 k = c(y, w, t)$$

en différenciant totalement par rapport à t et en réarrangeant, on obtient :

$$\dot{x} = \varepsilon_y \dot{y} + \dot{G} \quad (10)$$

Finalement, en utilisant (8) et (10), la croissance de la PTF peut s'écrire comme :

$$PT\dot{F} = (1 - \varepsilon_y) \dot{y} - \dot{G} \quad (11)$$



La croissance de la PTF peut être divisée en deux composantes : un effet d'échelle et un effet de progrès technique. Par ailleurs, l'équation (11) montre également que le progrès technique est exactement mesuré par la croissance observée de la PTF en cas de rendements d'échelle constants ($\varepsilon_y = 1$). Autrement, le progrès technique peut être estimé via l'équation (7) en utilisant les paramètres de la fonction de coût. La PTF peut être calculée par une méthode non-paramétrique telle que nous l'avons fait à la section 4. Le taux de croissance de la production est également observable. Enfin, les seules données manquantes afin de calculer le progrès technique (\dot{T}) à partir des équations (7) et (11) sont les élasticités des coûts par rapport à la production (ε_y).

Ces élasticités ont récemment été estimées par Statistique Canada au niveau des secteurs industriels pour l'ensemble du Canada (tableau 4). On constate d'abord que pour toutes les industries, il y a présence d'économies d'échelle ($\varepsilon_y < 1$). Dans certains cas, elles sont assez importantes et atteignent des niveaux moyens se situant environ entre 1,4 et 1,5 (inverse de l'élasticité des coûts). Par ailleurs, les économies d'échelle s'accroissent au cours du temps. En effet, pour la plupart des périodes, les moyennes pour la période 1961-73 sont supérieures à celles pour la période 1973-99. L'existence d'économies d'échelle dans le secteur canadien de la fabrication génère de l'imprécision sur les mesures courantes de la productivité qui est souhaitable de contrôler.

Pour cette étude, nous faisons l'hypothèse que les élasticités estimées à l'échelle canadienne sont valables à l'échelle provinciale. Il s'agit là d'une hypothèse raisonnable dans la mesure où les technologies utilisées par les entreprises sont similaires entre les provinces.



Tableau 4 : Élasticité des coûts des industries canadiennes de la fabrication

Année	Aliments et boissons	Tabac	Textiles	Habillement	Bois et foresterie	Meubles	Pâtes et papier	Impri-merie	Produits chimiques	Raffineries
1961	0,83	0,82	0,83	0,76	0,7	0,82	0,81	0,88	0,83	0,81
1962	0,83	0,83	0,86	0,76	0,66	0,82	0,8	0,88	0,82	0,8
1963	0,82	0,82	0,86	0,74	0,64	0,82	0,78	0,85	0,8	0,8
1964	0,82	0,82	0,87	0,75	0,71	0,82	0,79	0,84	0,8	0,8
1965	0,82	0,81	0,84	0,76	0,73	0,81	0,78	0,82	0,8	0,79
1966	0,82	0,79	0,82	0,76	0,75	0,79	0,75	0,8	0,76	0,79
1967	0,81	0,78	0,79	0,74	0,72	0,77	0,73	0,79	0,75	0,79
1968	0,81	0,74	0,74	0,7	0,7	0,74	0,69	0,75	0,68	0,79
1969	0,81	0,71	0,71	0,68	0,69	0,73	0,67	0,73	0,64	0,79
1970	0,81	0,71	0,71	0,65	0,71	0,72	0,69	0,73	0,62	0,79
1971	0,81	0,71	0,71	0,65	0,72	0,71	0,69	0,73	0,62	0,8
1972	0,8	0,7	0,72	0,64	0,71	0,68	0,71	0,73	0,61	0,79
1973	0,79	0,69	0,72	0,64	0,66	0,61	0,64	0,7	0,58	0,77
1974	0,8	0,71	0,73	0,64	0,66	0,61	0,64	0,73	0,61	0,78
1975	0,8	0,7	0,7	0,72	0,69	0,67	0,69	0,75	0,64	0,79
1976	0,78	0,7	0,7	0,72	0,75	0,68	0,69	0,77	0,63	0,79
1977	0,77	0,7	0,72	0,72	0,77	0,74	0,69	0,78	0,64	0,8
1978	0,77	0,69	0,69	0,7	0,75	0,73	0,7	0,81	0,64	0,81
1979	0,77	0,7	0,69	0,7	0,76	0,74	0,68	0,81	0,67	0,82
1980	0,75	0,7	0,7	0,69	0,75	0,74	0,69	0,81	0,67	0,83
1981	0,73	0,69	0,7	0,69	0,67	0,67	0,67	0,81	0,66	0,81
1982	0,72	0,65	0,7	0,7	0,68	0,65	0,59	0,76	0,56	0,79
1983	0,73	0,66	0,71	0,71	0,7	0,67	0,66	0,77	0,57	0,79
1984	0,74	0,68	0,71	0,71	0,69	0,68	0,67	0,79	0,6	0,82
1985	0,74	0,67	0,68	0,71	0,69	0,69	0,65	0,69	0,6	0,82
1986	0,74	0,68	0,7	0,72	0,71	0,69	0,64	0,71	0,62	0,84
1987	0,75	0,68	0,69	0,72	0,71	0,69	0,64	0,75	0,61	0,84
1988	0,75	0,67	0,67	0,72	0,71	0,68	0,64	0,74	0,62	0,85
1989	0,75	0,69	0,71	0,73	0,71	0,69	0,63	0,71	0,62	0,85
1990	0,75	0,69	0,74	0,71	0,6	0,68	0,62	0,7	0,6	0,81
1991	0,74	0,68	0,75	0,69	0,58	0,68	0,61	0,68	0,57	0,81
1992	0,73	0,67	0,76	0,69	0,57	0,64	0,6	0,61	0,54	0,78
1993	0,75	0,67	0,73	0,75	0,62	0,69	0,61	0,66	0,56	0,8
1994	0,75	0,67	0,72	0,78	0,65	0,72	0,62	0,74	0,57	0,81
1995	0,75	0,67	0,7	0,8	0,67	0,73	0,62	0,73	0,59	0,82
1996*	0,75	0,68	0,71	0,71	0,68	0,68	0,65	0,74	0,61	0,81
1997*	0,75	0,68	0,71	0,71	0,68	0,68	0,65	0,74	0,61	0,81
1998*	0,75	0,68	0,71	0,71	0,68	0,68	0,65	0,74	0,61	0,81
1999*	0,75	0,68	0,71	0,71	0,68	0,68	0,65	0,74	0,61	0,81

Source : Statistique Canada;

* : Moyennes des élasticités de 1973 à 1995



Tableau 4: Élasticité des coûts des industries canadiennes de la fabrication (suite)

Année	Produits en caoutchouc et en plastique	Produits du cuir	Produits minéraux non métalliques	Métaux primaires	Fabrication des produits métalliques	Machinerie commerciale et industrielle	Produits électriques et électroniques	Matériel de transport
1961	0,97	0,84	0,82	0,84	0,95	0,96	0,94	0,93
1962	0,96	0,83	0,83	0,84	0,95	0,93	0,92	0,91
1963	0,96	0,82	0,84	0,84	0,94	0,92	0,91	0,9
1964	0,94	0,83	0,84	0,87	0,94	0,91	0,92	0,9
1965	0,93	0,84	0,83	0,87	0,94	0,9	0,94	0,91
1966	0,9	0,84	0,8	0,86	0,92	0,86	0,94	0,87
1967	0,9	0,82	0,78	0,85	0,91	0,85	0,94	0,85
1968	0,83	0,77	0,75	0,81	0,88	0,81	0,88	0,85
1969	0,8	0,74	0,75	0,8	0,88	0,78	0,85	0,89
1970	0,77	0,74	0,75	0,8	0,89	0,79	0,84	0,87
1971	0,77	0,73	0,76	0,79	0,88	0,81	0,84	0,83
1972	0,75	0,73	0,73	0,79	0,88	0,8	0,85	0,83
1973	0,75	0,65	0,67	0,76	0,87	0,76	0,83	0,8
1974	0,8	0,65	0,7	0,77	0,87	0,76	0,85	0,83
1975	0,84	0,71	0,71	0,79	0,88	0,78	0,85	0,86
1976	0,83	0,79	0,72	0,79	0,87	0,76	0,82	0,83
1977	0,8	0,79	0,73	0,78	0,88	0,75	0,81	0,81
1978	0,78	0,82	0,73	0,78	0,88	0,75	0,8	0,79
1979	0,78	0,85	0,75	0,78	0,88	0,75	0,79	0,77
1980	0,77	0,84	0,76	0,79	0,89	0,72	0,77	0,78
1981	0,73	0,76	0,65	0,78	0,9	0,64	0,74	0,75
1982	0,72	0,73	0,63	0,75	0,88	0,61	0,72	0,74
1983	0,73	0,78	0,67	0,75	0,87	0,71	0,73	0,73
1984	0,71	0,78	0,68	0,74	0,87	0,71	0,71	0,77
1985	0,73	0,78	0,71	0,73	0,87	0,71	0,72	0,83
1986	0,77	0,77	0,76	0,73	0,89	0,77	0,72	0,81
1987	0,79	0,74	0,75	0,75	0,89	0,78	0,71	0,75
1988	0,82	0,75	0,77	0,73	0,91	0,79	0,7	0,74
1989	0,82	0,76	0,76	0,72	0,9	0,78	0,69	0,73
1990	0,84	0,74	0,75	0,73	0,9	0,71	0,7	0,74
1991	0,84	0,72	0,69	0,75	0,9	0,71	0,68	0,71
1992	0,89	0,74	0,66	0,75	0,88	0,71	0,67	0,65
1993	0,87	0,75	0,67	0,75	0,89	0,73	0,65	0,69
1994	0,87	0,79	0,67	0,76	0,89	0,78	0,67	0,69
1995	0,86	0,8	0,65	0,79	0,9	0,77	0,65	0,68
1996*	0,8	0,76	0,71	0,76	0,89	0,74	0,74	0,76
1997*	0,8	0,76	0,71	0,76	0,89	0,74	0,74	0,76
1998*	0,8	0,76	0,71	0,76	0,89	0,74	0,74	0,76
1999*	0,8	0,76	0,71	0,76	0,89	0,74	0,74	0,76

Source : Statistique Canada;

* : Moyennes des élasticités de 1973 à 1995

Analyse des effets de structure

L'enquête annuelle des manufactures de Statistique Canada couvre l'ensemble des secteurs de l'industrie manufacturière. Les données sont regroupées selon les 19 catégories suivantes : Aliments et boissons, Tabac, Textiles, Habillement, Bois et foresterie, Meubles, Pâtes et papiers, Imprimerie, Produits chimiques, Raffineries, Produits en caoutchouc et en plastiques, Produits du cuir, Produits minéraux non métalliques, Métaux primaires, Fabrication des produits métalliques, Machinerie



commerciale et industrielle, Produits électriques et électroniques, Matériel de transport et Autres produits de fabrication.

Pour chaque secteur, les variables telles la valeur ajoutée manufacturière, le nombre d'heures payées et le stock de capital net géométrique (Division du capital, Statistique Canada) sont comptabilisées permettant ainsi le calcul de la PTF par secteur. La technique utilisée est exactement la même que celle employée dans le cadre du calcul de la PTF pour l'ensemble de l'industrie manufacturière (« PTF totale »).

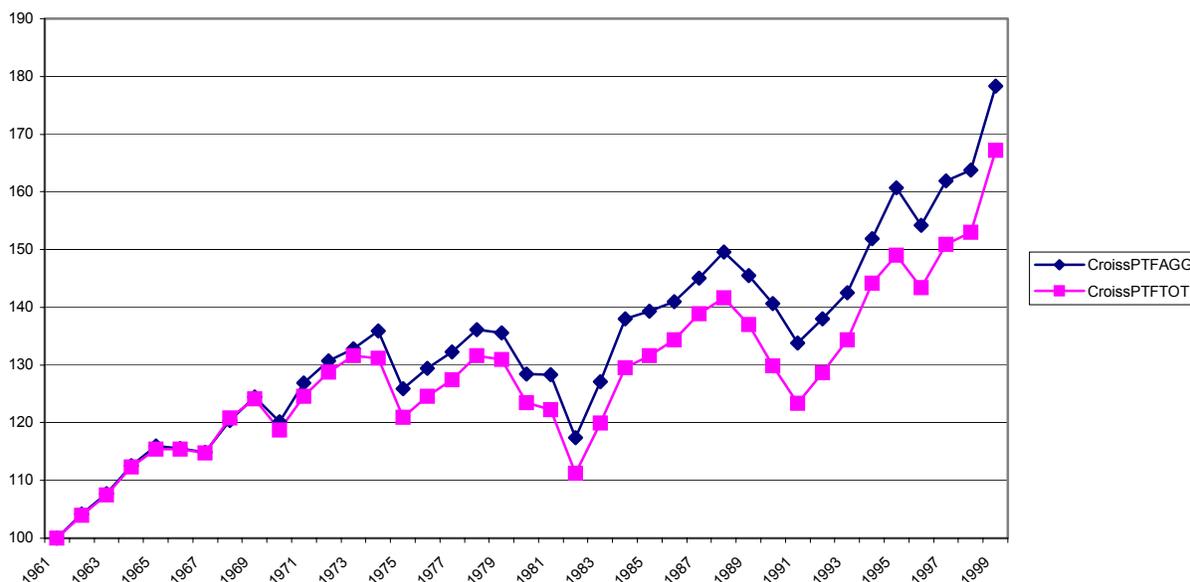
Avec l'évolution des PTF de chaque secteur en main, nous cherchons à reconstruire l'indice de « PTF totale » pour l'ensemble de l'industrie manufacturière. La méthodologie employée consiste à agréger l'ensemble des secteurs par leur poids relatif moyen et ainsi construire l'indice « PTF agrégée ». D'abord, le poids relatif est donné par le ratio de la valeur ajoutée manufacturière en dollars courants (VAM) du secteur en question sur la somme des valeurs ajoutées manufacturières en dollars courants de tous les secteurs. Ensuite, étant donné que nous agrégeons les taux de croissance de la PTF de chaque secteur, la moyenne des poids relatifs pour chacune des deux années impliquées dans le calcul du taux de croissance est utilisée. Plus précisément :

$$PTF_{agrégée}^{t,t-1} = \sum_{sect=1}^{19} \left[\left\{ \frac{VAM_{sect}^{t-1}}{\sum_{sect=1}^{19} VAM_{sect}^{t-1}} + \frac{VAM_{sect}^t}{\sum_{sect=1}^{19} VAM_{sect}^t} \right\} / 2 \right] PTF_{sect}^{t,t-1}$$

Le graphique 7 compare l'évolution, pour le Canada, de la « PTF totale » avec celle de la « PTF agrégée » calculée à partir de l'équation précédente et transposée sous forme d'indice. On constate que l'approche agrégée surévalue l'indice total mais respecte les différentes tendances observées. En fait, puisqu'il s'agit d'un indice, la PTF agrégée tend à traîner l'écart introduit au début des années 70. Ainsi, dans le cas du Canada, le taux de croissance de la PTF totale est relativement bien reproduit par l'indice agrégé avec toutefois un certain « bruit » qui croît légèrement par l'effet d'indice.



Graphique 7: Comparaison de l'évolution de la PTF agrégée et totale au Canada



Source : EAM - statistiques principales, 2002, Statistique Canada

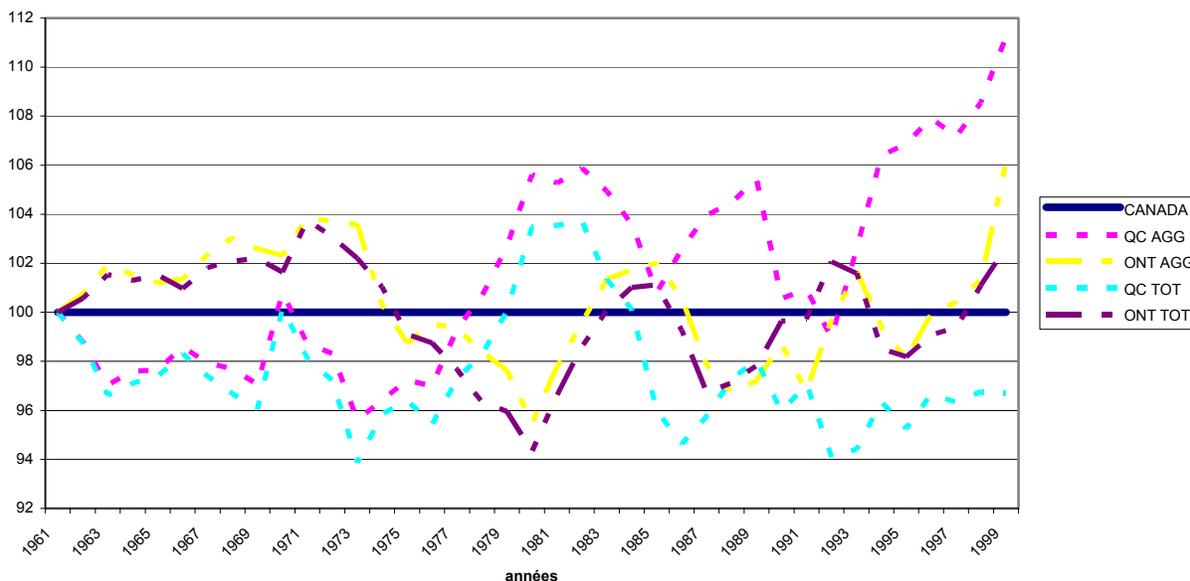
L'objectif d'une telle démarche consiste à identifier le poids de chaque secteur et par le fait même, son apport à la PTF totale. En isolant chaque secteur de la sorte, il devient possible de contrôler les effets de structure qui peuvent être à l'origine des divergences entre les évolutions des PTF des provinces ontarienne et québécoise. Le graphique 8 propose la juxtaposition des PTF totale et agrégée, présentées en terme d'écart face au niveau de référence canadien. La présentation sous forme de position relative permet d'éliminer une partie du « bruit » créé par la méthode d'agrégation.

D'abord on constate qu'en terme relatif, l'indice ontarien de PTF agrégée reproduit relativement bien celui de la PTF totale. Ce qui n'est vraiment pas le cas pour le Québec. En fait, à partir du milieu des années 80, l'indice agrégé diverge complètement de l'indice total. L'approche par agrégation surévalue considérablement l'approche globale. Ainsi, l'écart atteint un sommet en 1999 avec près de 15 points. Cette divergence importante entre les deux méthodes de calcul de la PTF (qui ne s'applique qu'au Québec) est problématique dans un contexte d'analyse des effets de structures.



Le manque de précision des données sectorielles québécoises ne nous permet pas de rebâtir l'indice global et donc d'identifier la structure de l'industrie manufacturière.

Graphique 8: PTF COMPARÉE: Agrégée vs Totale



Source : EAM - statistiques principales, 2002, Statistique Canada

Afin de contourner le problème évoqué ci haut, nous proposons une analyse alternative sectorielle. Nous regrouperons les secteurs québécois présentant des caractéristiques semblables (en terme d'avance ou de retard) afin d'émettre des constats généraux sur l'allure du paysage manufacturier au Québec par rapport à celui de l'Ontario. Puisque l'importance relative des secteurs manufacturiers au Québec diffère de celle en Ontario (tableau 5), l'impact de chaque secteur sur le niveau global de productivité peut être relativisé par son poids. Une analyse des effets de taille sera incorporée à l'étude sectorielle. Il est à noter que la source de tous les graphiques de l'analyse sectorielle est l'Enquête annuelle sur les manufactures (statistiques principales) de Statistique Canada.



Tableau 5 : Poids relatifs moyens de chaque secteur (%)

Secteurs	Québec	Ontario	Canada
Aliments et boissons	13,67	11,93	13,89
Tabac	2,10	0,78	0,99
Textiles	5,41	2,41	2,78
Habillement	6,97	1,55	2,94
Bois et foresterie	4,45	1,77	5,18
Meubles	2,60	2,08	1,99
Pâtes et papier	11,57	5,64	8,83
Imprimerie	5,16	5,07	4,89
Produits chimiques	7,91	9,09	7,85
Raffineries	2,03	1,51	2,16
Produits en caoutchouc et en plastique	2,83	3,84	2,93
Produits du cuir	1,28	0,77	0,75
Produits minéraux non métalliques	3,22	3,34	3,40
Métaux primaires	8,33	8,86	7,68
Fabrication des produits métalliques	6,67	8,65	7,36
Machinerie commerciale et industrielle	3,53	6,04	4,73
Produits électriques et électroniques	7,16	9,06	6,86
Matériel de transport	8,47	18,21	12,11

Source : *EAM - statistiques principales, 2002*, Statistique Canada

Analyse sectorielle

Secteurs en avance

D'abord, les secteurs des textiles, des pâtes et papier, des produits électriques et électroniques, des transports, de l'imprimerie et des produits chimiques se situent en avance en terme d'évolution de leur PTF par rapport au Canada et à l'Ontario. Cette avance est particulièrement importante dans le cas des secteurs des produits électriques et électroniques, des transports et de l'imprimerie.

Au niveau de la répartition sectorielle, le poids moyen des secteurs textiles et des pâtes et papier au Québec est deux fois plus important qu'en Ontario. La situation s'inverse pour le secteur des transports. Les secteurs des produits électriques et électroniques et des produits chimiques ont une importance relative légèrement plus importante en Ontario alors que le secteur de l'imprimerie à un poids moyen similaire d'une province à l'autre. À eux seuls, ces secteurs en avance au Québec compte pour environ 44% de la

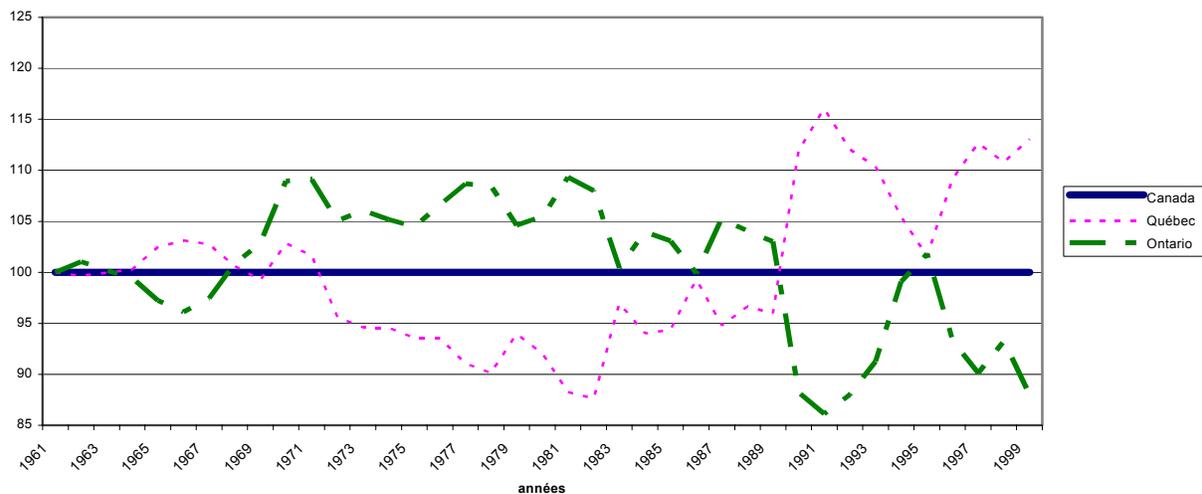


valeur ajoutée totale de l'industrie manufacturière québécoise contre environ 48% en Ontario.

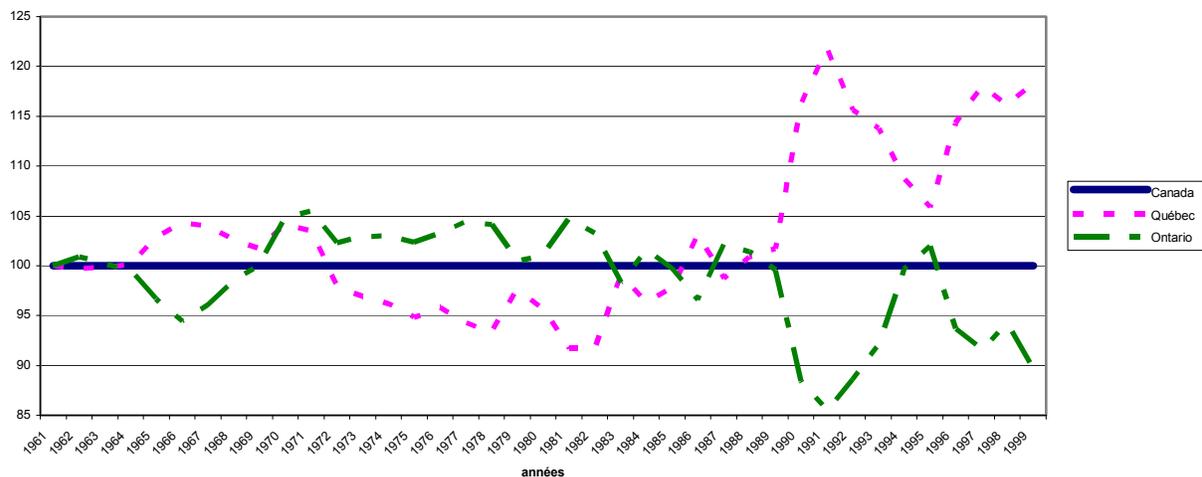
Pour tous ces secteurs, la correction pour les effets de taille n'affecte pas significativement les positions relatives du Québec et de l'Ontario : il s'agit donc, pour les deux régions, de secteurs à rendement relativement constant.

Secteur Textiles

Productivité totale des facteurs en terme relatif

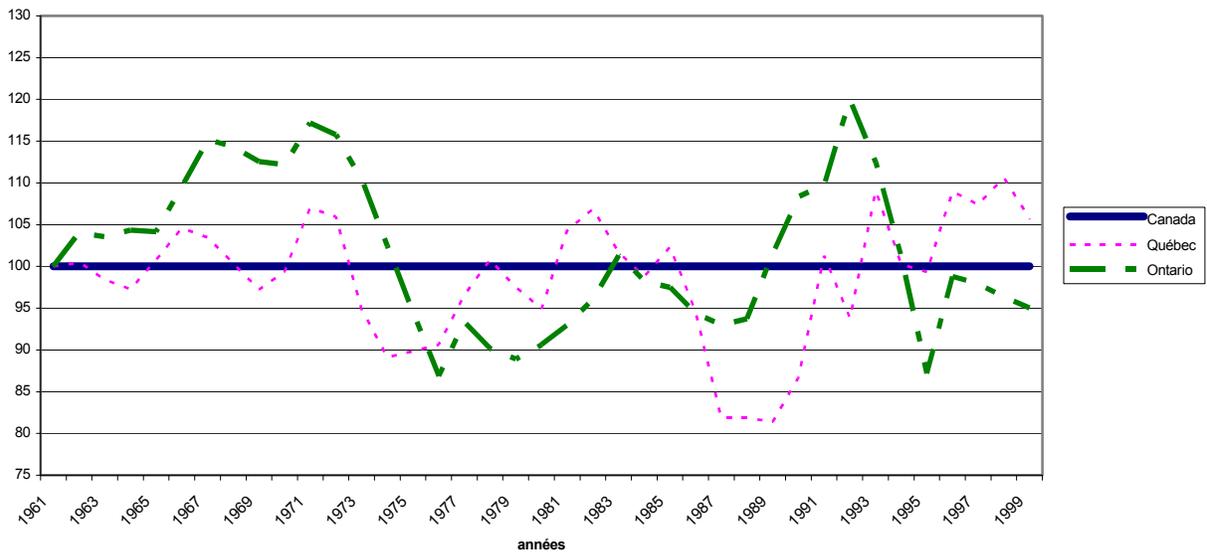


Évolution relative du progrès technique: PTF corrigée pour les effets de taille

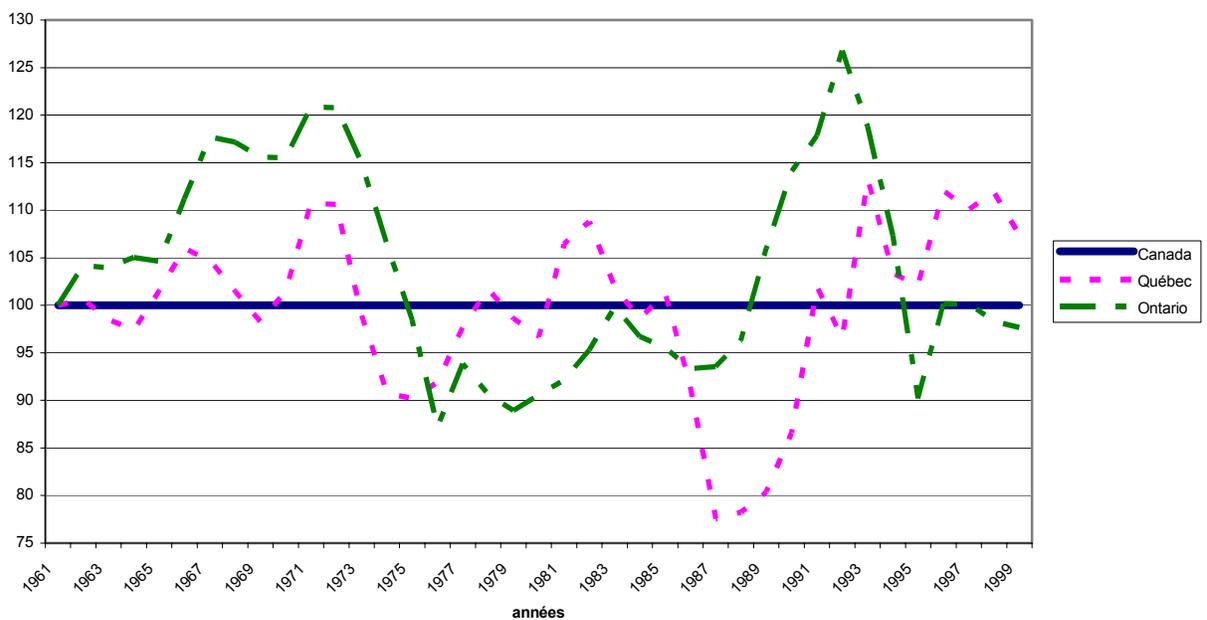


Secteur Pâtes et papier

Productivité totale des facteurs en terme relatif

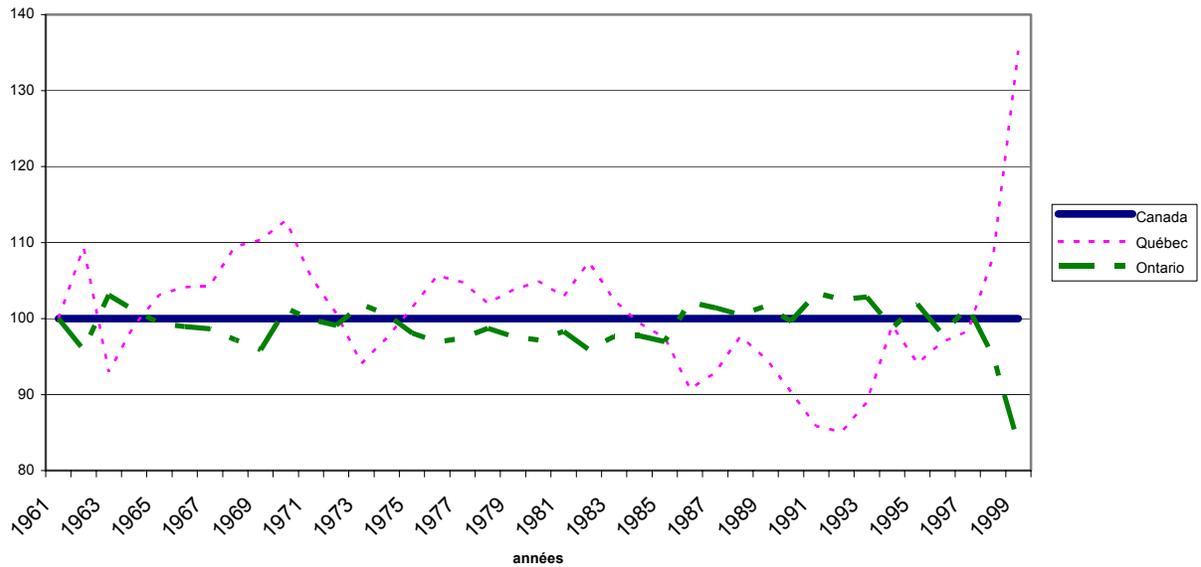


Évolution relative du progrès technique: PTF corrigée pour les effets de taille

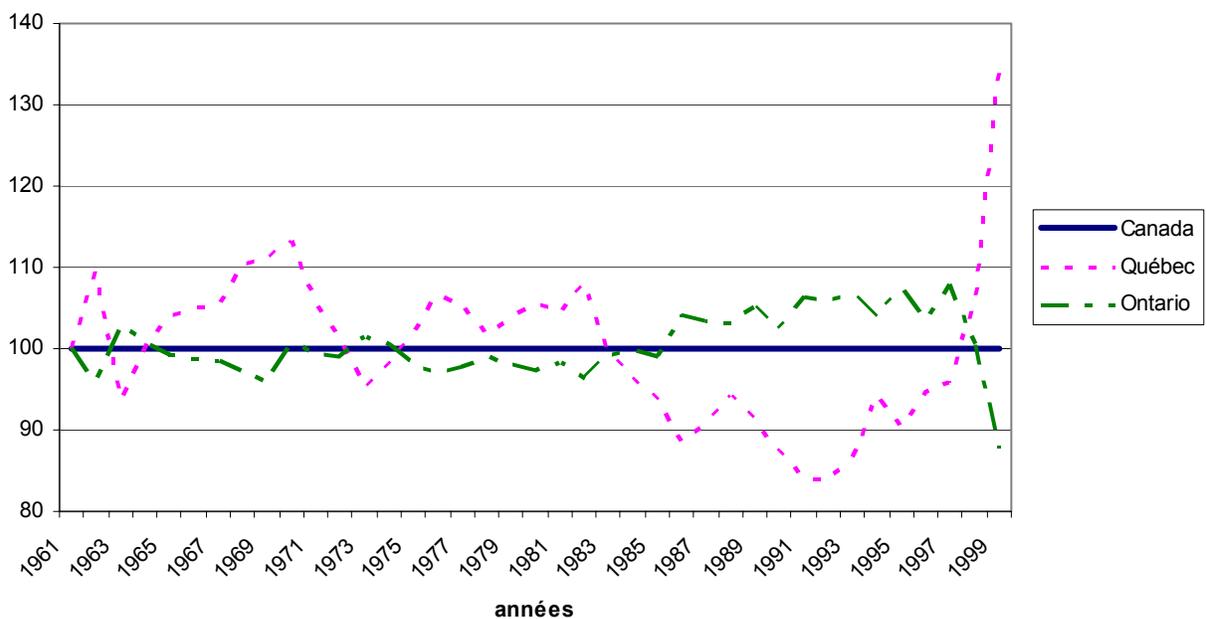


Secteur Produits électriques et électroniques

Productivité totale des facteurs en terme relatif

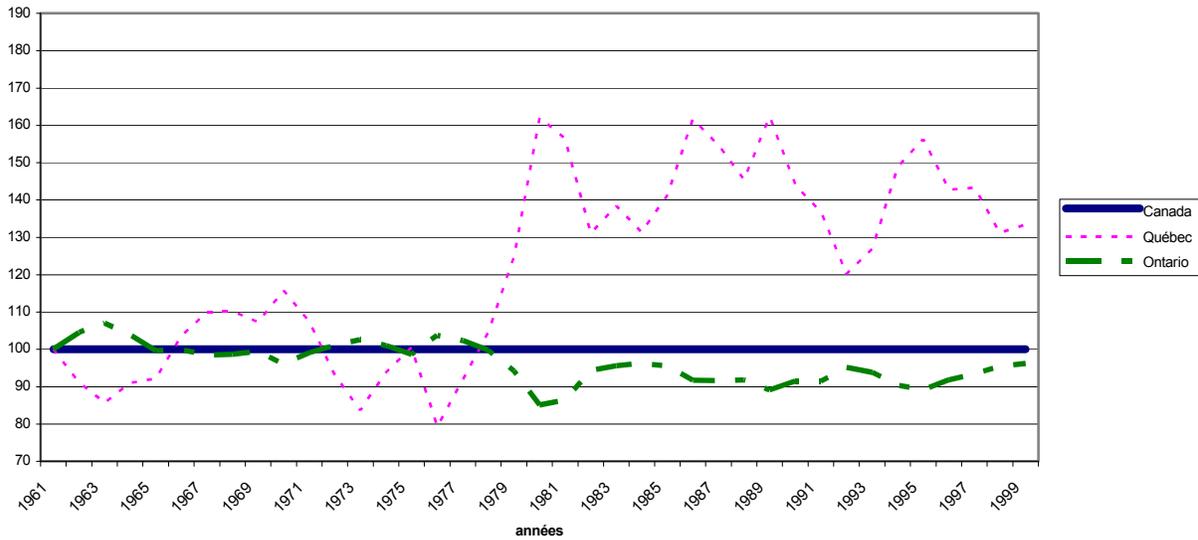


Évolution relative du progrès technique: PTF corrigée pour les effets de taille

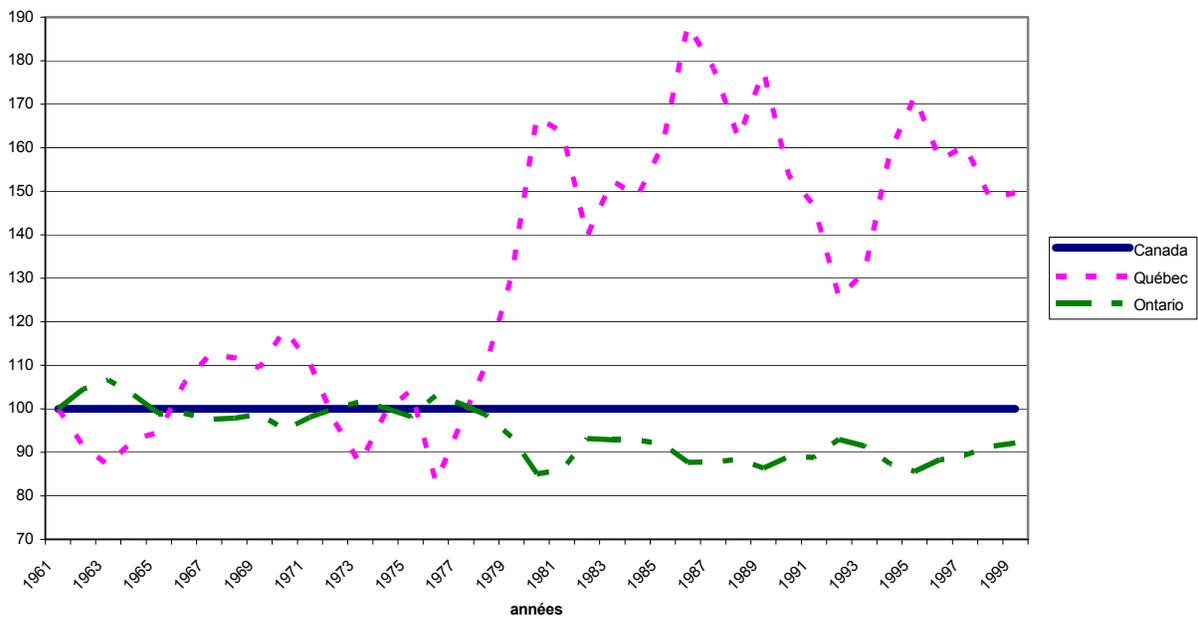


Secteur Matériel de transport

Productivité totale des facteurs en terme relatif

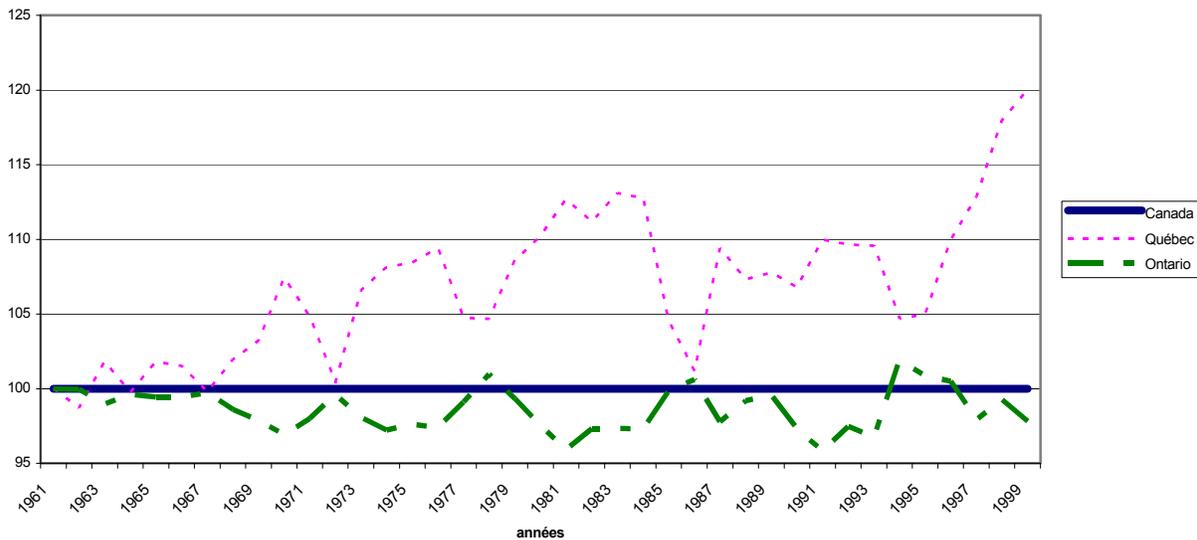


Évolution relative du progrès technique: PTF corrigée pour les effets de taille

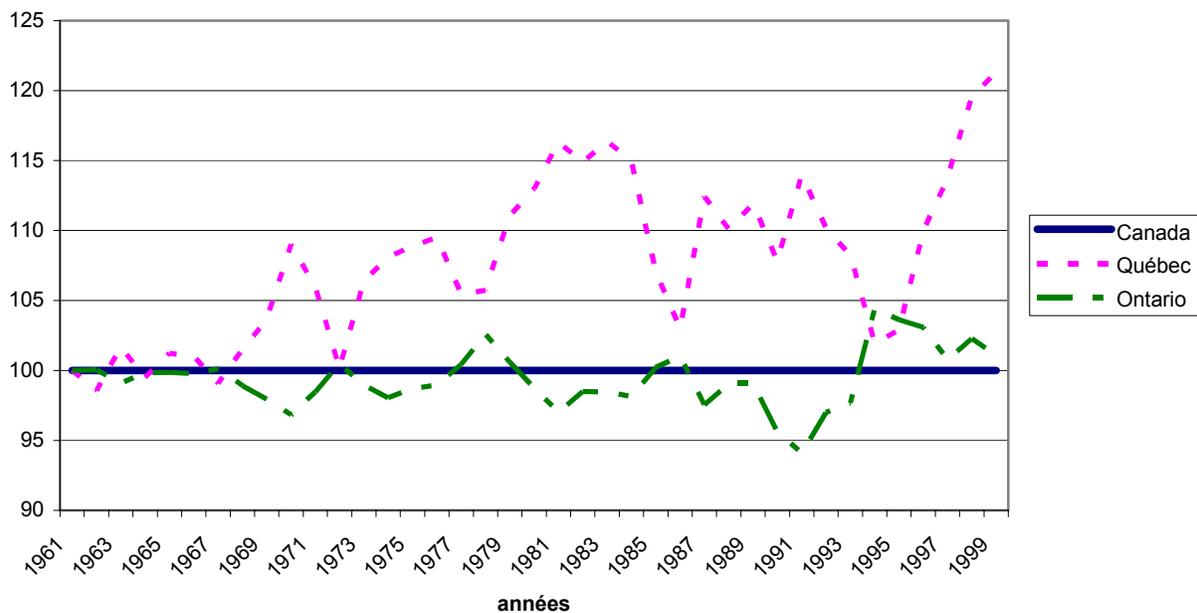


Secteur Imprimerie

Productivité totale des facteurs en terme relatif

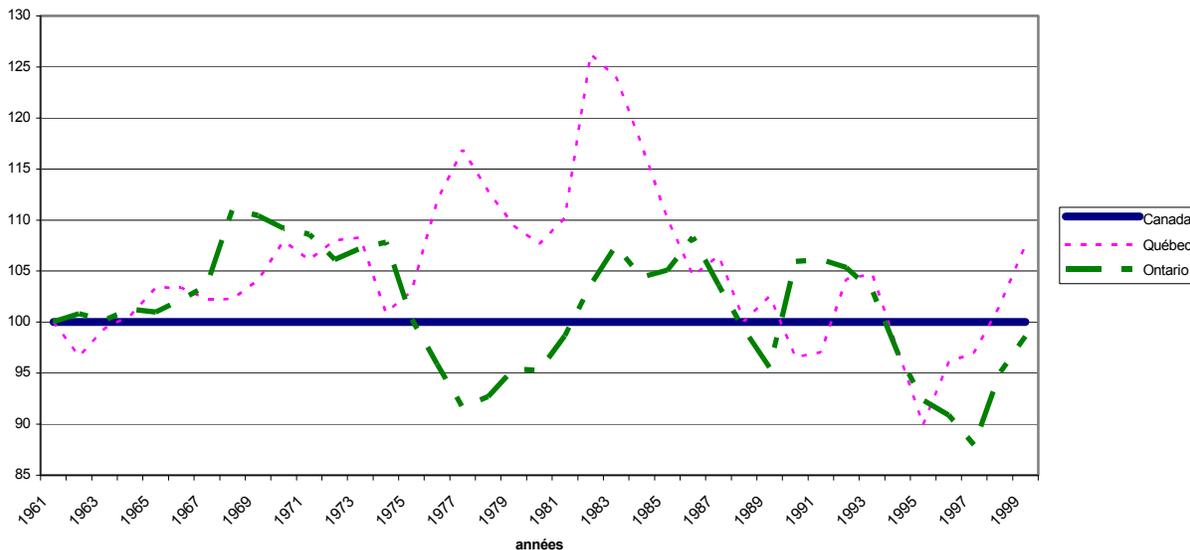


Évolution relative du progrès technique: PTF corrigée pour les effets de taille

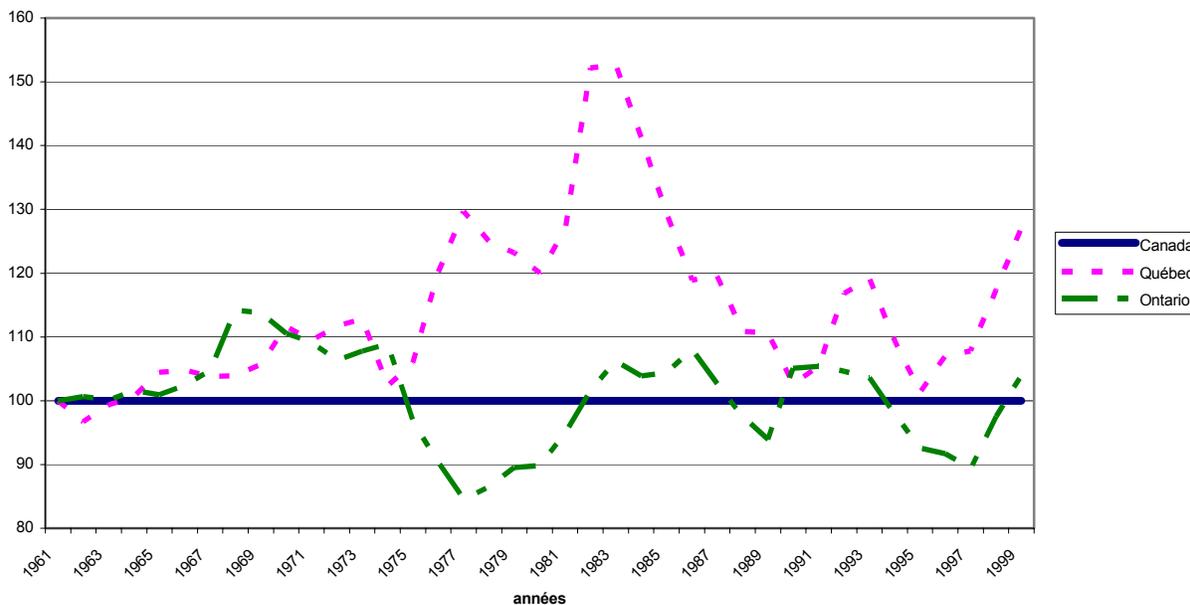


Secteur Produits chimiques

Productivité totale des facteurs en terme relatif



Évolution relative du progrès technique: PTF corrigée pour les effets de taille



Secteurs en « phases » avec l'Ontario ou le Canada

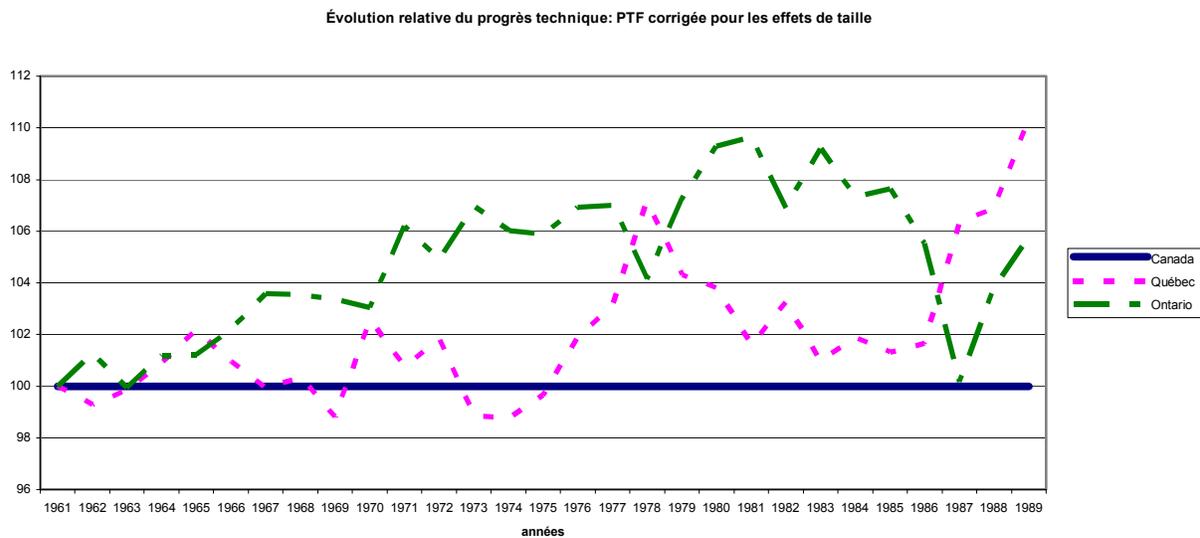
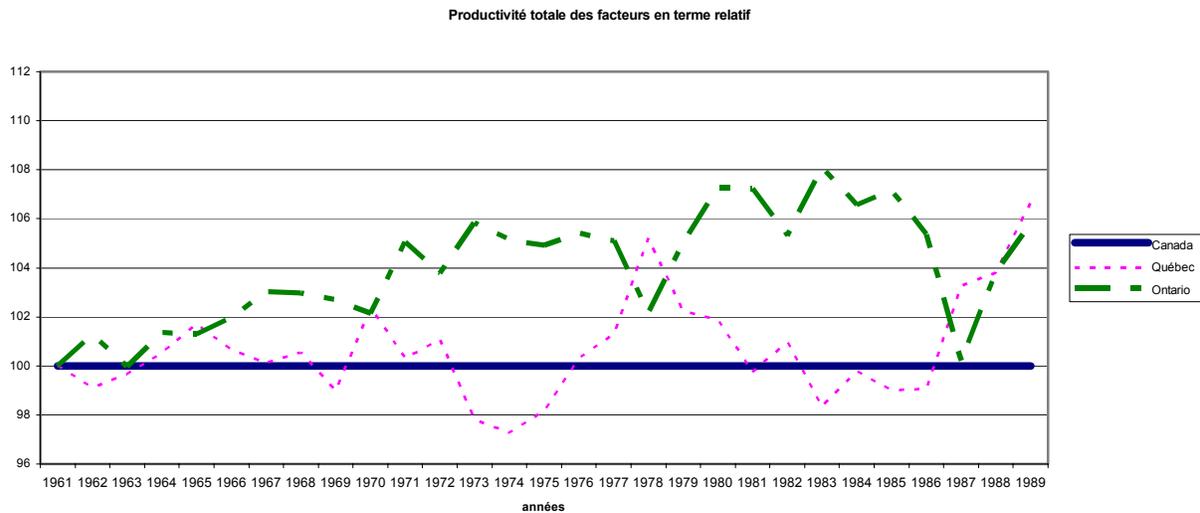
Les secteurs des aliments et boissons, de l'habillement, des raffineries, des produits du cuir, de la fabrication des produits métalliques, de la machinerie et des meubles ne présentent, en terme de productivité, ni d'avance ni de retard flagrant sur leur équivalent ontarien ou canadien.

Au niveau de la répartition sectorielle, les secteurs majeurs au Québec en terme de poids relatif moyen sont les aliments et boissons, habillement et fabrication des produits métalliques. Parmi ces derniers, seul le secteur de la fabrication des produits métalliques possède une importance relative inférieure à son homologue ontarien. Le secteur de l'habillement au Québec se démarque particulièrement avec un poids moyen trois fois plus important qu'en Ontario. Les autres secteurs ont une importance relativement faible sur le niveau global de productivité. Globalement, l'importance moyenne de tous ces secteurs se chiffre à environ 36% au Québec contre 33% en Ontario.

Par ailleurs, tous les secteurs québécois, excepté celui de la machinerie, sont avantagés par la correction des effets de taille en terme de progression relative de leur productivité totale des facteurs. Les rendements d'échelle croissant sont donc plus importants en Ontario et au Canada pour ces secteurs.

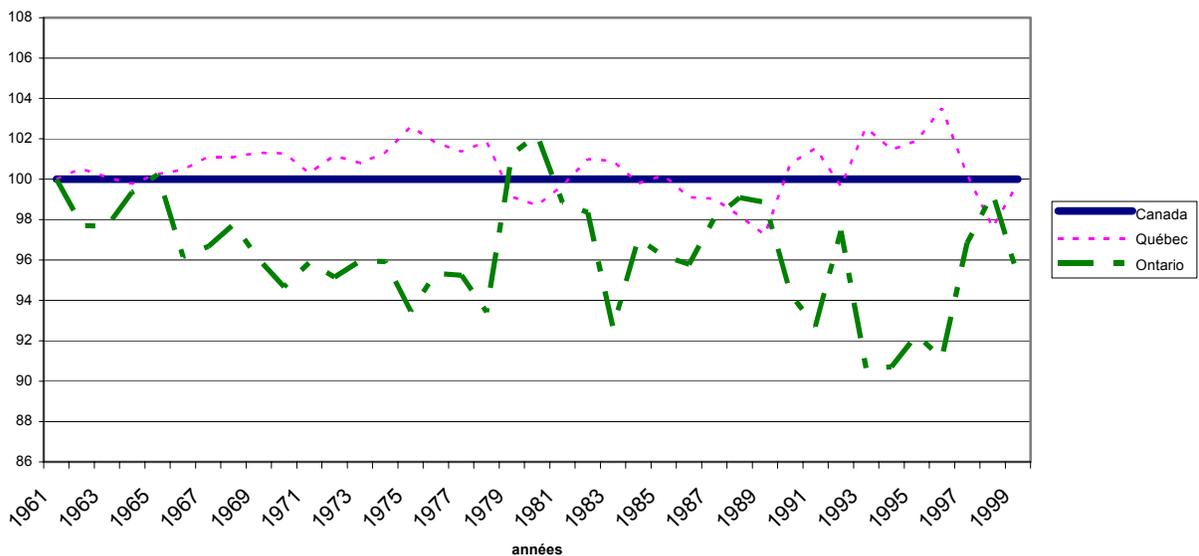


Secteur Aliments & boissons

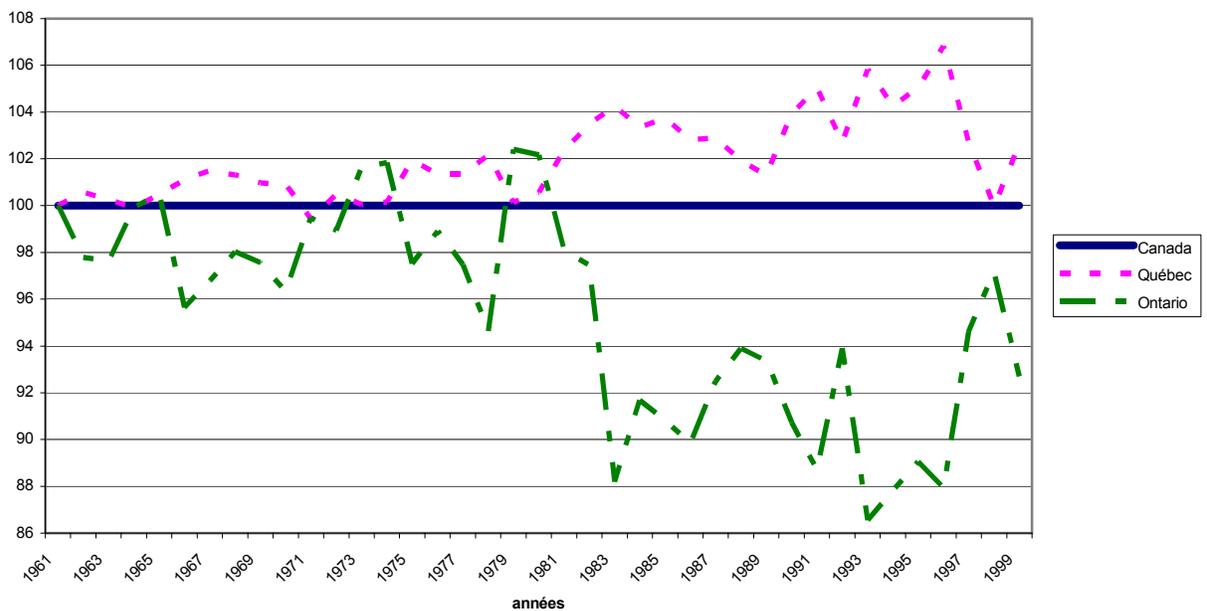


Secteur Habillement

Productivité totale des facteurs en terme relatif

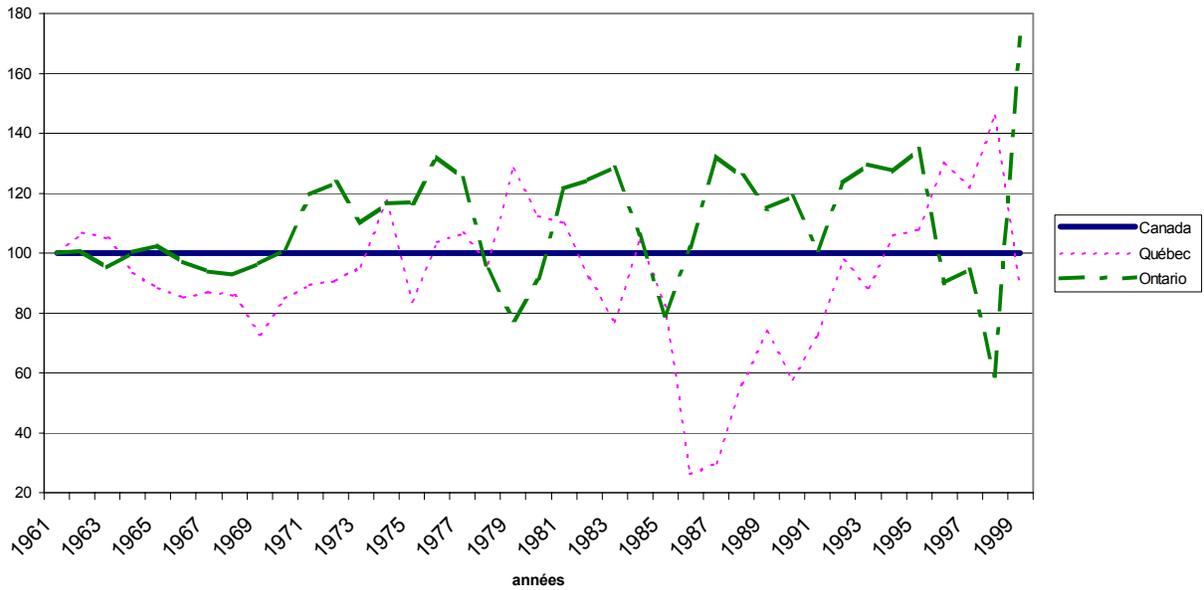


Évolution relative du progrès technique: PTF corrigée pour les effets de taille

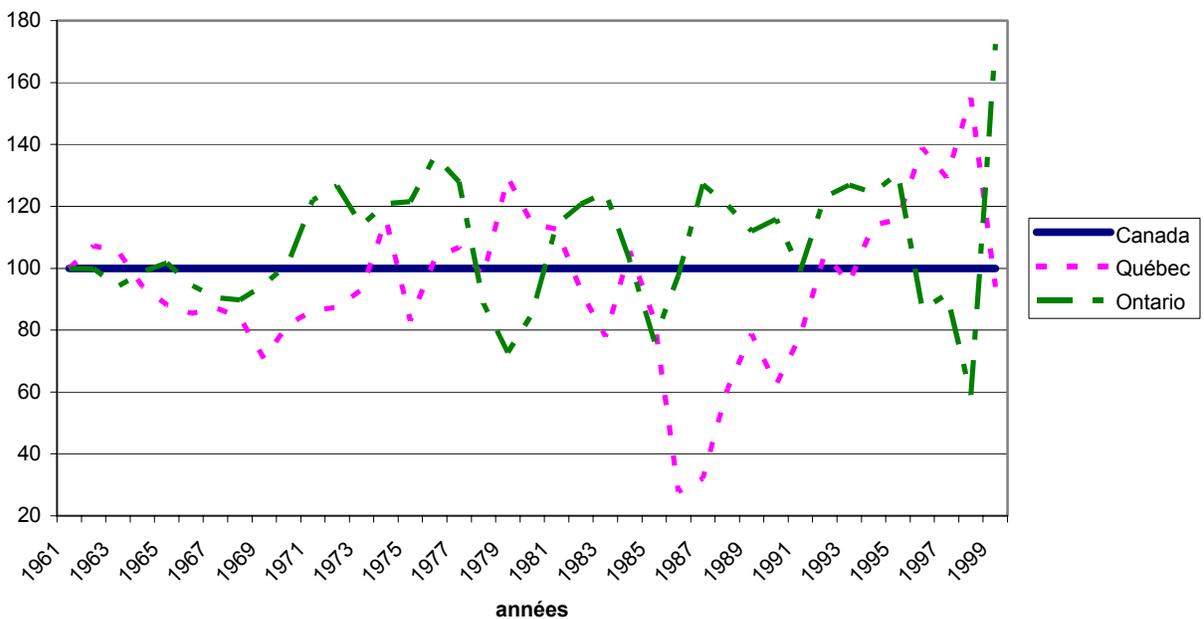


Secteur Raffineries

Productivité totale des facteurs en terme relatif

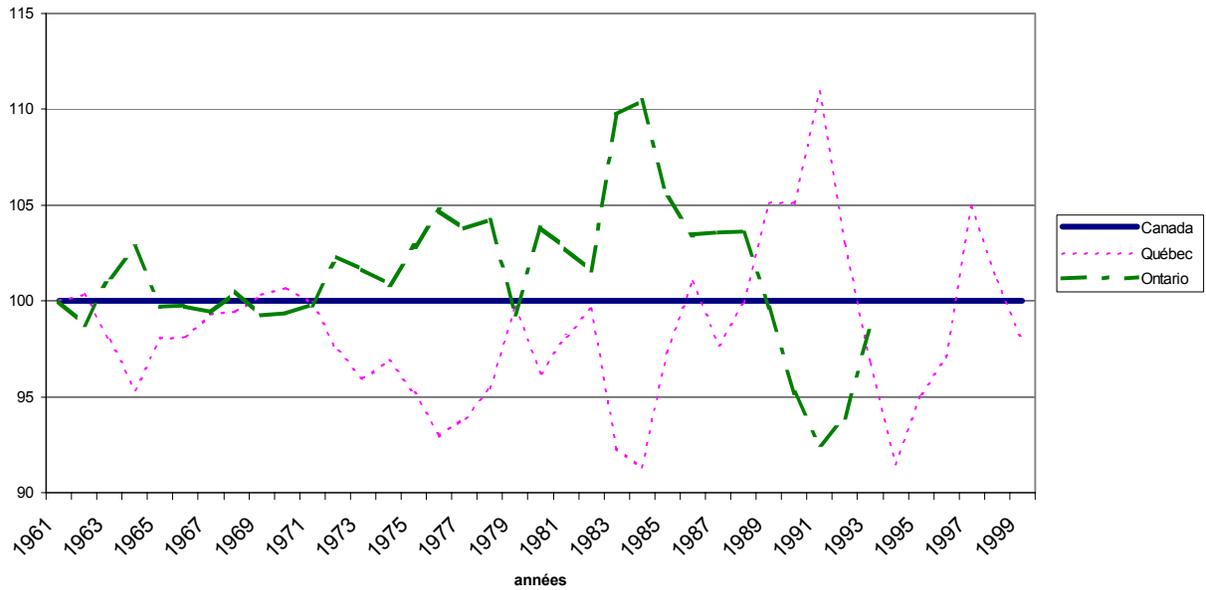


Évolution relative du progrès technique: PTF corrigée pour les effets de taille

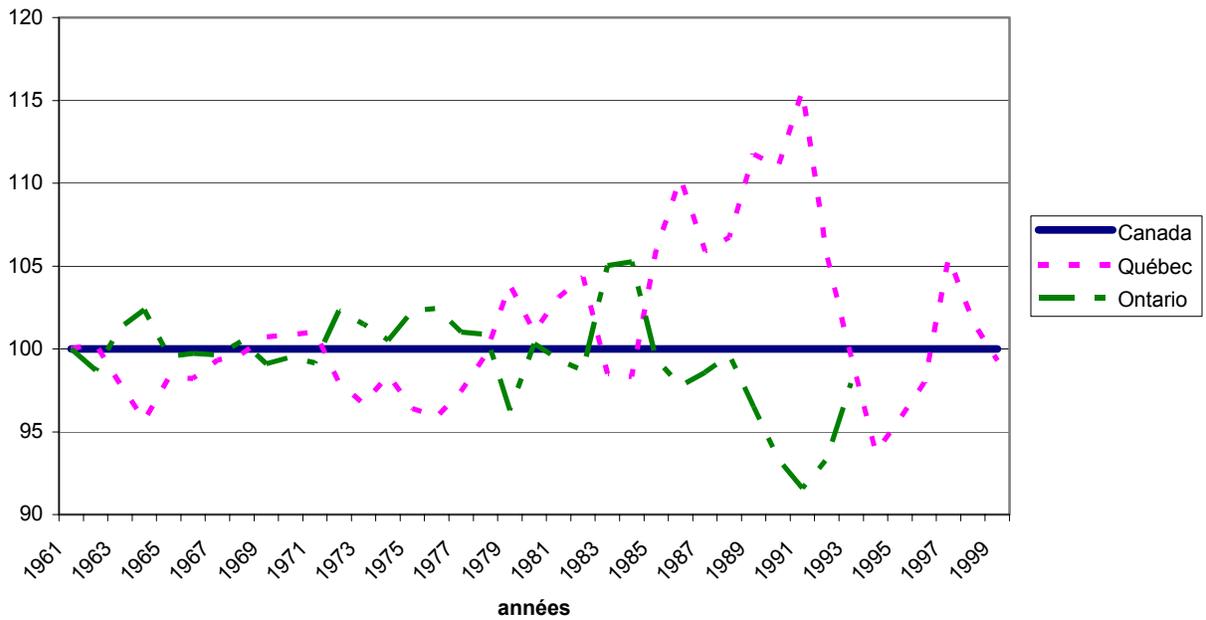


Secteur Produits du cuir (valeurs manquantes pour l'Ontario : 1994 à 1996)

Productivité totale des facteurs en terme relatif

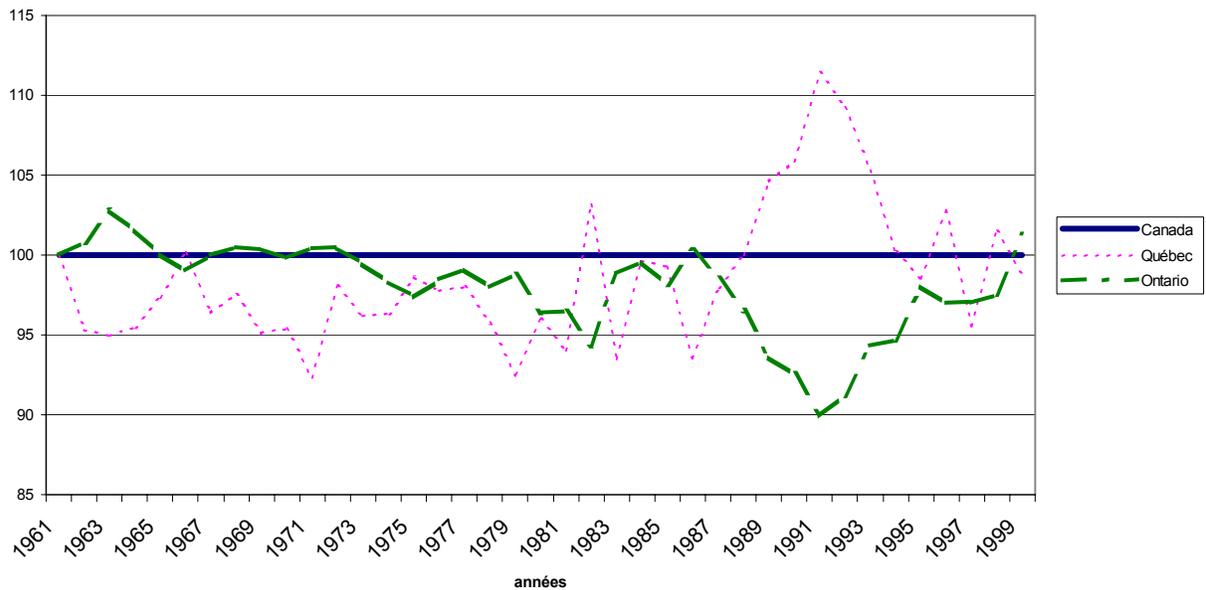


Évolution relative du progrès technique: PTF corrigée pour les effets de taille

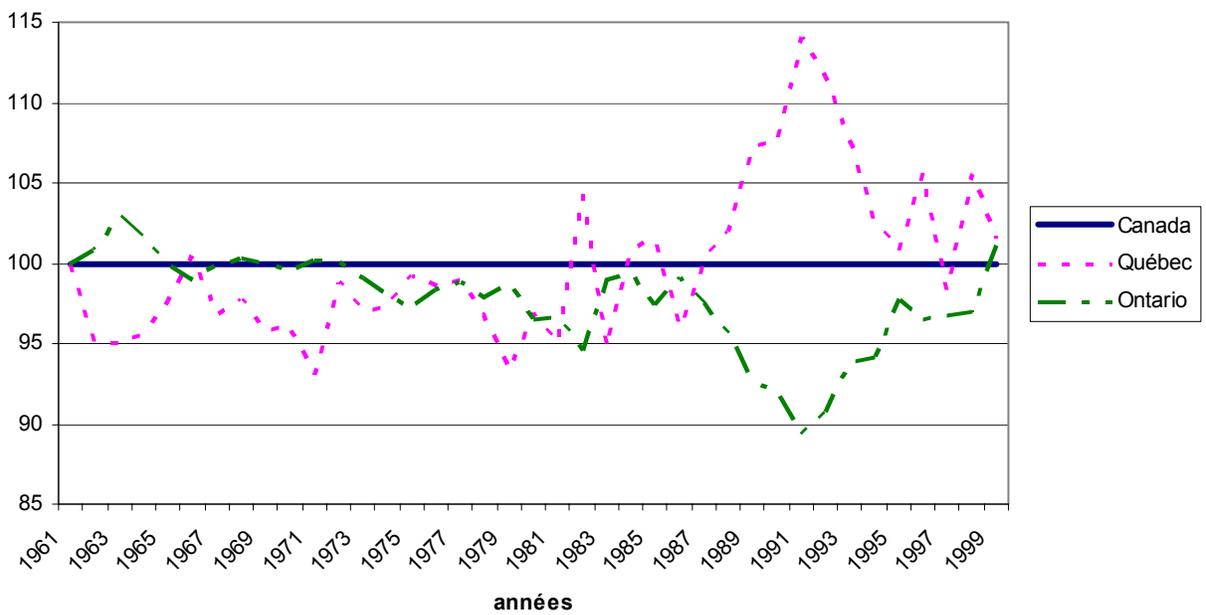


Secteur Fabrication des produits métalliques

Productivité totale des facteurs en terme relatif

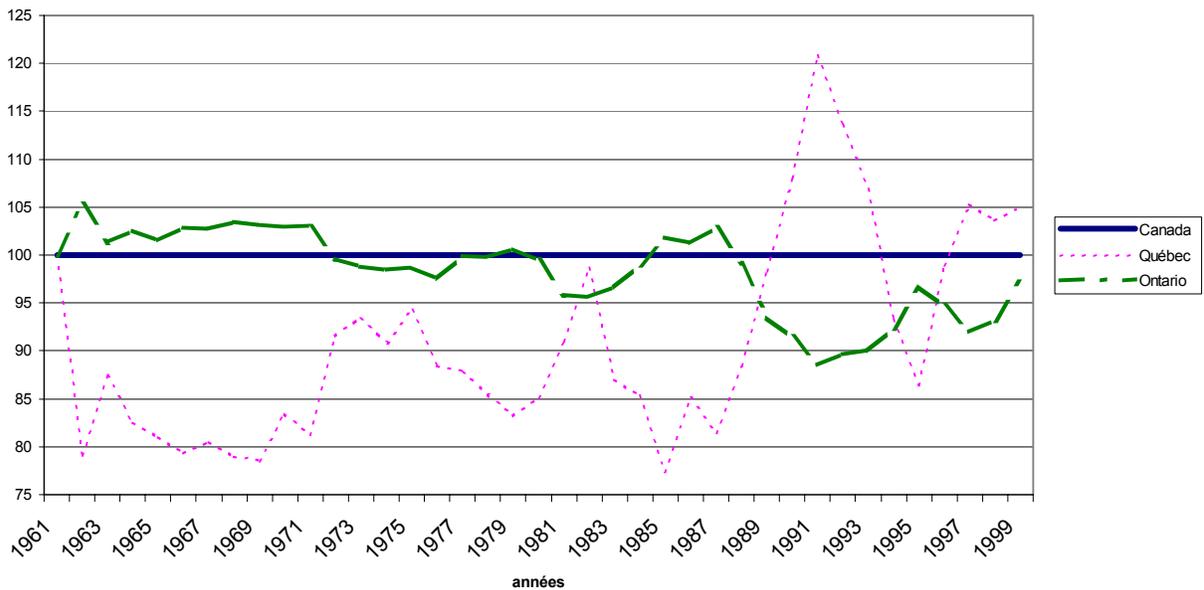


Évolution relative du progrès technique: PTF corrigée pour les effets de taille

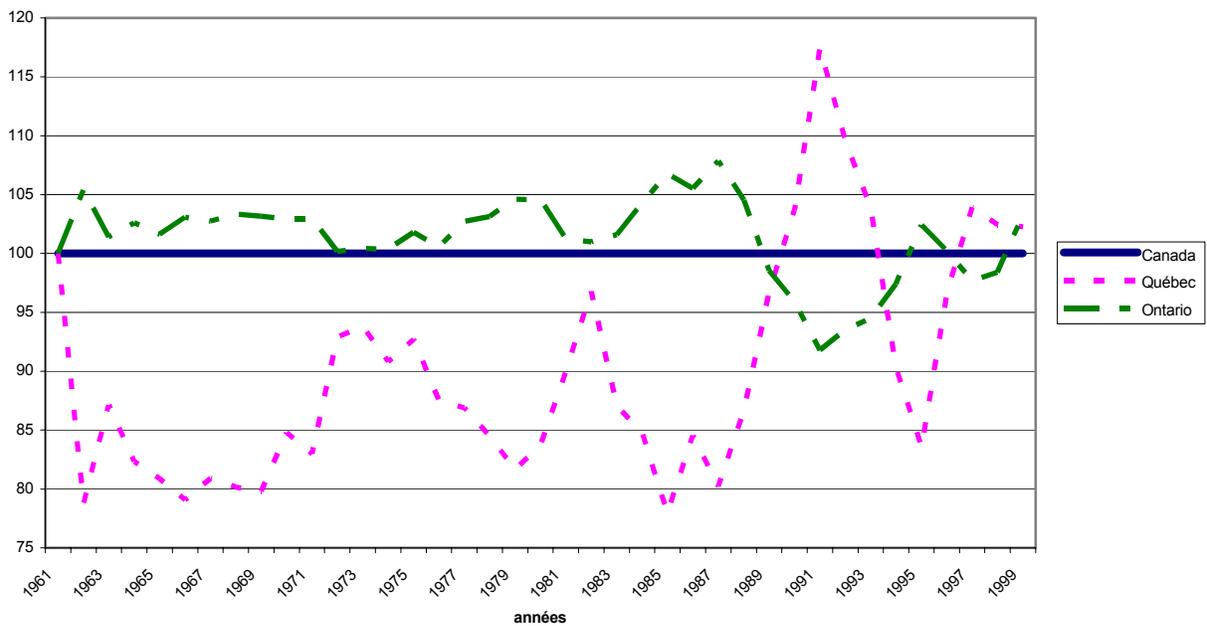


Secteur Machinerie commerciale et industrielle

Productivité totale des facteurs en terme relatif

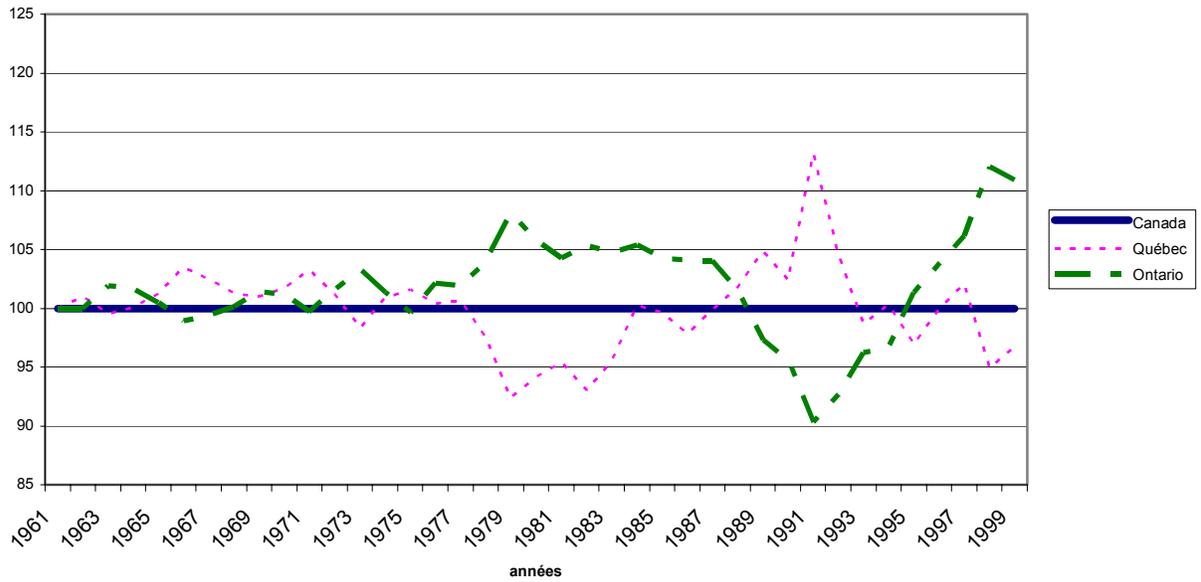


Évolution relative du progrès technique: PTF corrigée pour les effets de taille

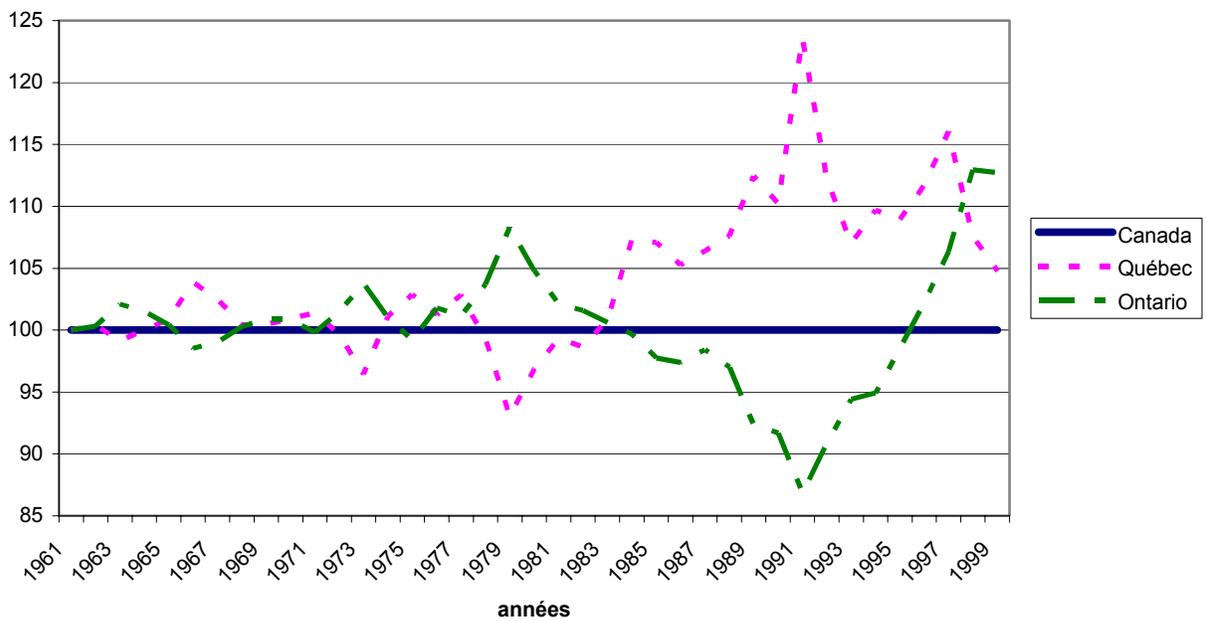


Secteur Meubles

Productivité totale des facteurs en terme relatif



Évolution relative du progrès technique: PTF corrigée pour les effets de taille



Secteurs en « retard »

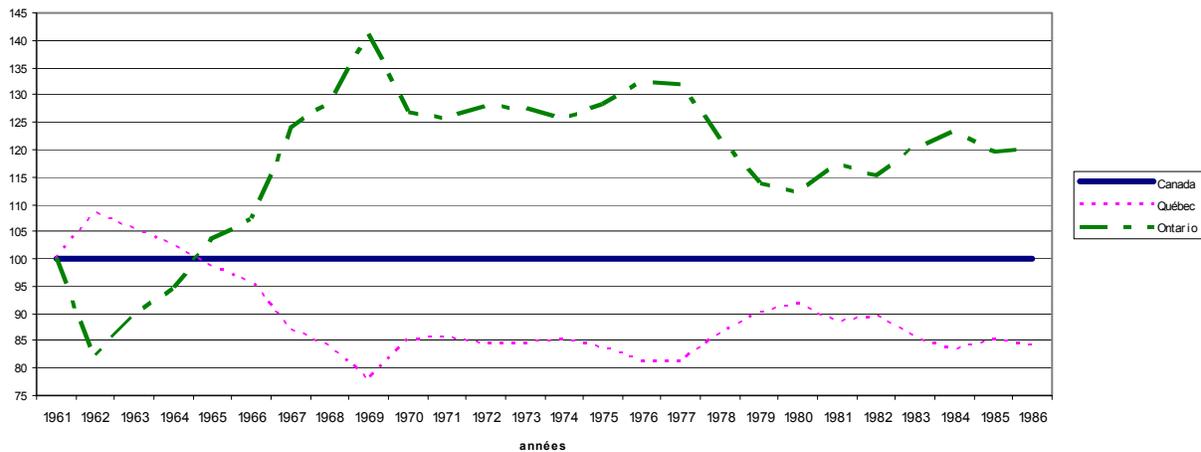
La situation de la productivité au sein de l'industrie manufacturière au Québec est problématique pour quatre secteurs : le tabac, le bois et la foresterie, les minéraux non métalliques et les métaux primaires. L'ensemble de ces secteurs au Québec couvre environ 17% de la valeur ajoutée totale contre 15% en Ontario. Le secteur des métaux primaires est le plus important pour les deux provinces avec environ 8% et 9% pour le Québec et l'Ontario respectivement. C'est pour ce dernier secteur que l'écart est le moins important si on ne tient pas compte des effets de taille. Par ailleurs, le secteur bois et foresterie qui possède un poids au Québec non négligeable affiche le retard le plus important par rapport à son homologue ontarien qui est cependant relativement moins important. Les secteurs tabac et raffineries ont relativement peu d'impact sur le niveau global de productivité.

Pour tous ces secteurs, la correction des effets de taille ne vient pas améliorer le retard de productivité, bien au contraire, ces secteurs québécois profitent de rendements croissants qui viennent surévaluer le niveau de productivité totale réel par rapport aux niveaux canadien et ontarien.

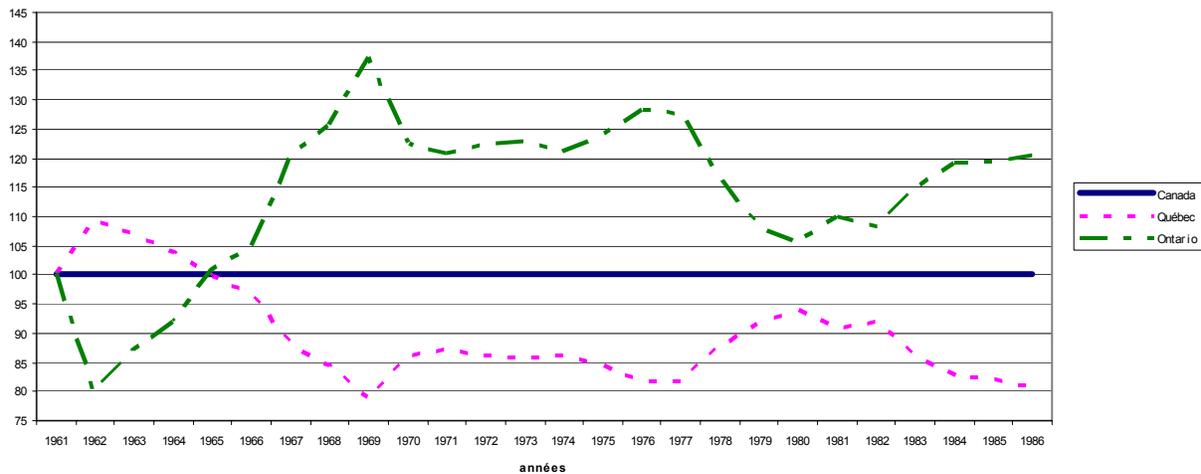


Secteur Tabac

Productivité totale des facteurs en terme relatif

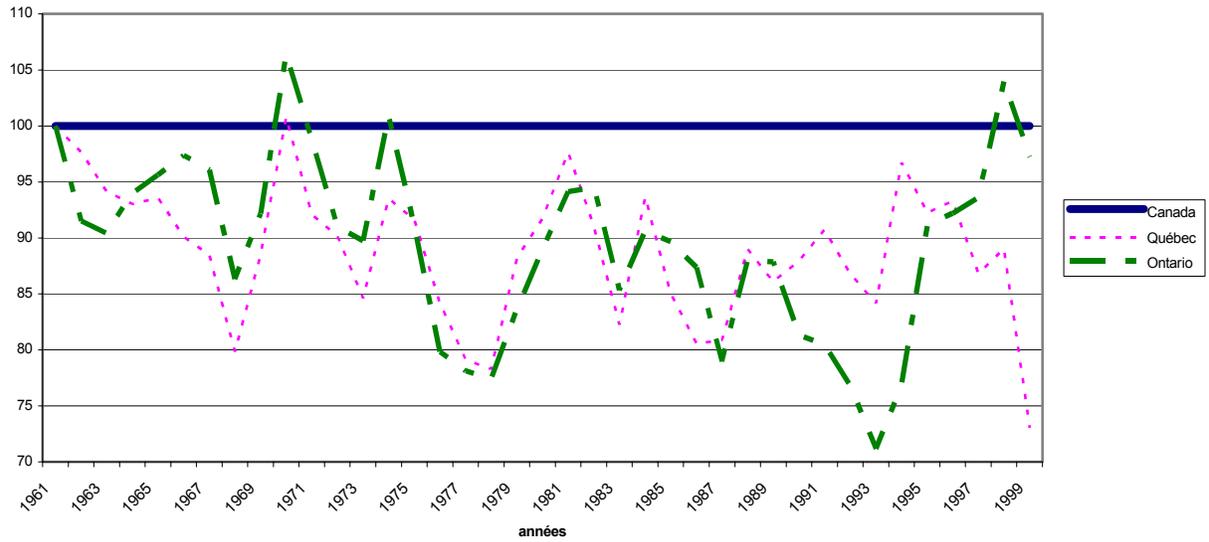


Évolution relative du progrès technique: PTF corrigée pour les effets de taille

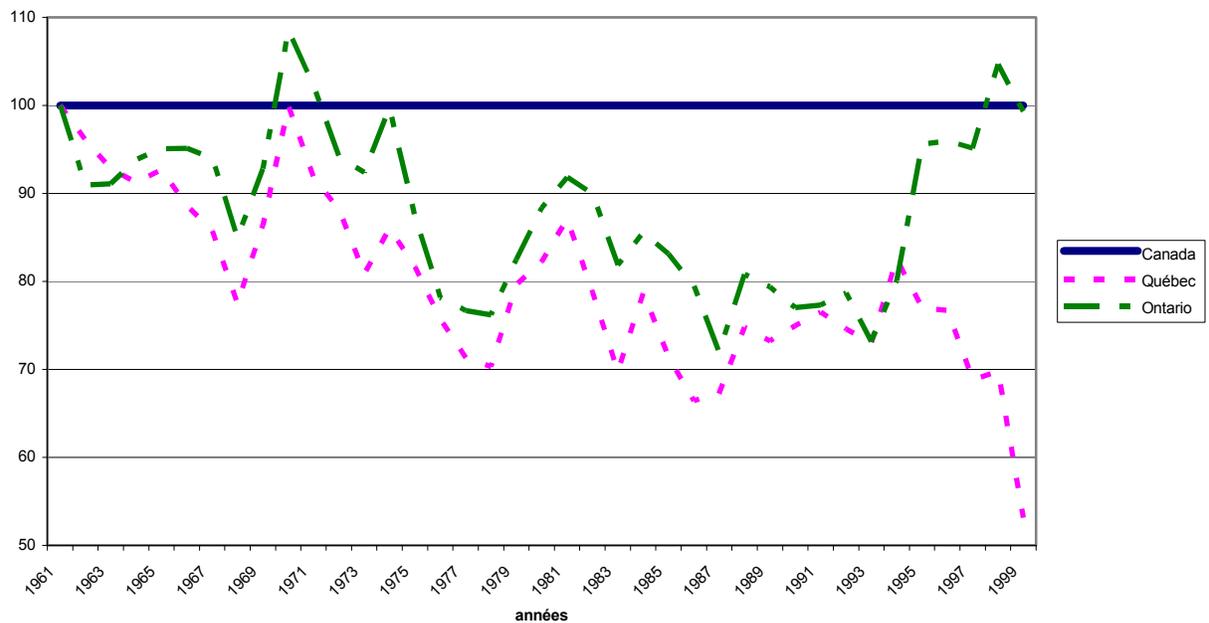


Secteur Bois et foresterie

Productivité totale des facteurs en terme relatif

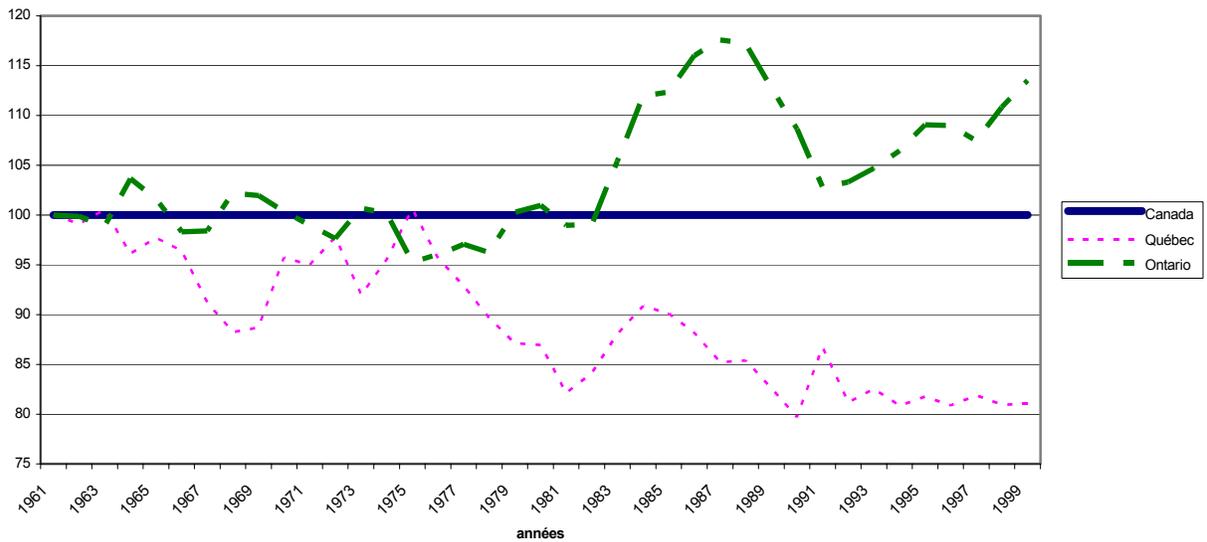


Évolution relative du progrès technique: PTF corrigée pour les effets de taille

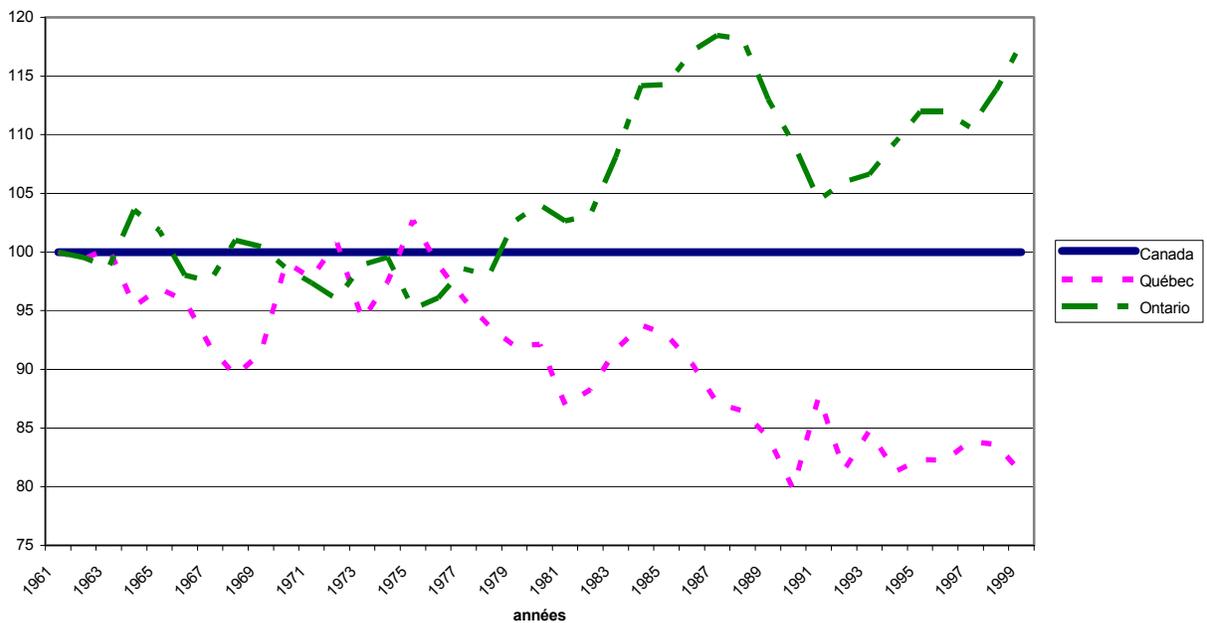


Secteur Produits minéraux non métalliques

Productivité totale des facteurs en terme relatif

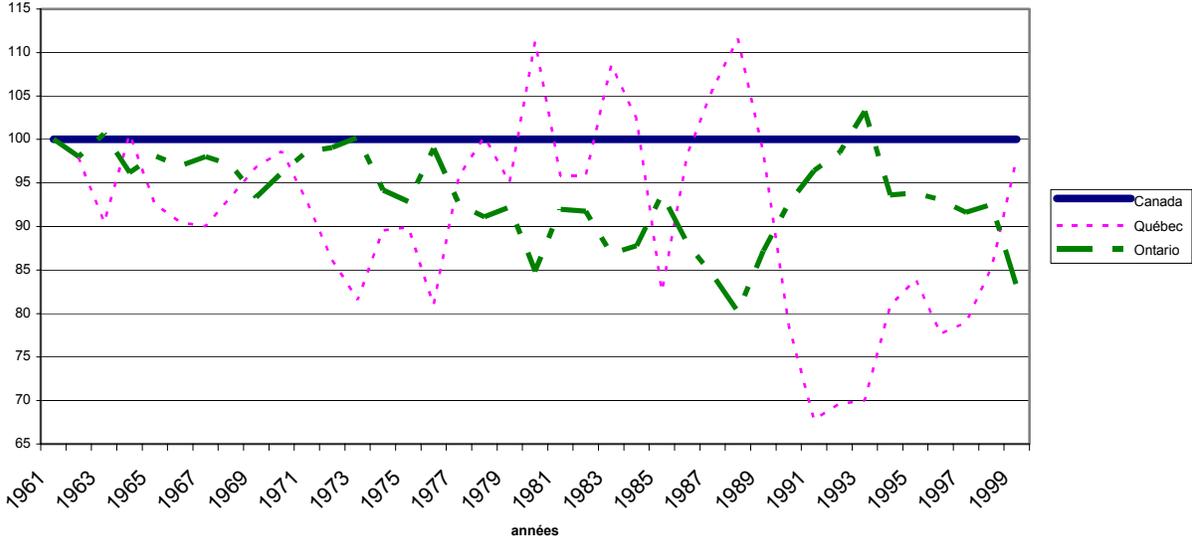


Évolution relative du progrès technique: PTF corrigée pour les effets de taille

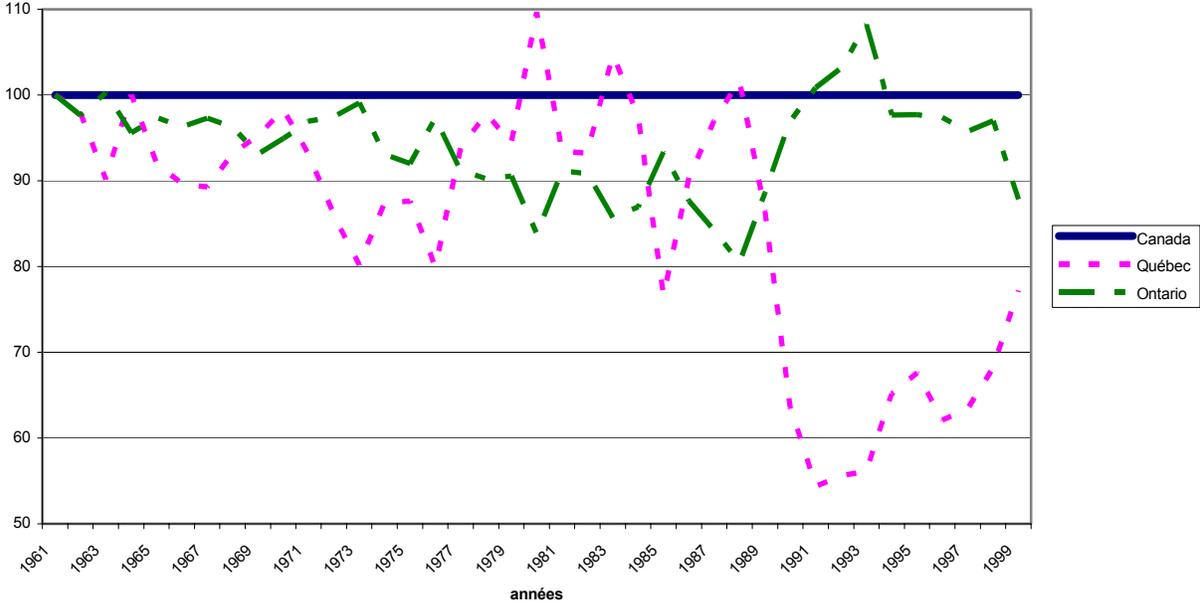


Secteur Métaux primaires

Productivité totale des facteurs en terme relatif



Évolution relative du progrès technique: PTF corrigée pour les effets de taille



6. Conclusion

Le constat général permet de faire une première analyse sur les niveaux et la croissance de la productivité au Québec, en Ontario, au Canada et aux États-Unis pour l'ensemble de l'industrie manufacturière. Nos résultats nous permettent de constater que le problème de retard de productivité est davantage canadien et non spécifiquement québécois. En effet, la performance américaine devance nettement celles du Canada, de l'Ontario et du Québec. Les divergences observées entre le Québec et le Canada sont relativement négligeables si on les compare à celles observées entre le Canada et les États-Unis.

Cela dit, si on approfondie les comparaisons entre les industries québécoise et ontarienne, malgré une bonne avance en terme de productivité du travail, les manufactures québécoises affichent un certain retard pour leur productivité du capital et leur productivité totale des facteurs. De plus, les gains en productivité du travail au Québec semblent être davantage expliqués par la chute relativement importante des heures payées et non par des gains en terme de production. Du point de vue du capital, la croissance relative des investissements en stock de capital au Québec et la baisse du niveau de production ont fait diminuer la productivité relative du capital. Autrement dit, face à la décroissance de la production au Québec, l'ajustement fut plus rapide pour les heures payées que pour le stock de capital.

Par ailleurs puisque le constat général dresse un portrait global qui correspond à la moyenne de tous les secteurs, il est important de s'assurer que la situation n'est pas plus problématique qu'elle ne le paraît. Une analyse désagrégée permet d'observer les différences au niveau sectoriel : est-ce que les écarts de productivité entre le Québec et l'Ontario sont plus importants au niveau sectoriel tout en ayant peu d'impact au niveau agrégé par effet d'annulation?

Ainsi, le rapport analyse plus en profondeur les effets sectoriels et les effets de tailles sur les niveaux de productivité afin d'évaluer les différentes composantes des écarts au



niveau de la situation canadienne et ses deux provinces les plus importantes. Cette démarche permet ainsi de cerner les effets de productivité pure et les effets de structure afin de mieux comparer les retards ou problèmes réels, s'ils existent vraiment. Cette analyse révèle d'abord que les différences de taille des entreprises ne sont pas une source d'écart de productivité importants. De plus, bien que tous les secteurs industriels ne soient pas exactement en phase, les écarts sectoriels observés ne présentent rien d'alarmant si bien que globalement la performance du secteur manufacturier québécois en terme de productivité est tout à fait comparable à la moyenne canadienne et à l'Ontario. Autrement dit, la performance globale au niveau de l'ensemble du secteur manufacturier ne cache pas d'écart importants au niveau sectoriel pas plus qu'elle ne s'explique par des effets de taille.

Ce résultat, même s'il peut sembler rassurant, ne doit pas occulter le fait que la productivité du secteur manufacturier canadien est nettement inférieure à la productivité du secteur manufacturier américain. Ce retard est observable depuis le début des années quatre-vingt et il s'accroît année après année. Il est également important de souligner que durant cette période, le niveau de vie des canadiens s'est considérablement dégradé relativement à celui des américains.

Plusieurs causes peuvent être invoquées pour expliquer ce déclin relatif. Le début des années quatre-vingt, avec l'élection du Président Reagan aux États-Unis, marque le début d'une période de désengagement de l'état, de réformes et d'allègements fiscaux et de déréglementation économique. Au même moment au Canada, les gouvernements provinciaux et fédéral empruntaient le chemin en sens inverse : omniprésence et intervention de l'état, fiscalité agressive et alourdissement du fardeau réglementaire. Nous sommes aujourd'hui en mesure de contempler les résultats de ces choix en matière de politiques économiques sur le niveau de vie des canadiens et en particulier celui des québécois.

Certains opposeront à cette thèse le fait que la richesse est mieux répartie au Canada, en laissant entendre que le déclin de notre richesse relative est le prix à payer pour une



meilleure répartition de celle-ci. Pourtant, rien ne permet de supposer que les notions d'efficacité (productivité) et d'équité (redistribution) soient en opposition. Les gouvernements au Canada, incluant celui du Québec, se doivent de promouvoir l'efficacité et pour cela ils peuvent s'inspirer des expériences ailleurs dans le monde (voir notre autre rapport) tout en assurant une répartition équitable (ce qui ne veut pas dire égale) de la richesse grâce à une fiscalité qui se veut la plus neutre possible en termes de distorsions sur les prix et les salaires. Toutefois, à ce jour, bien peu de gouvernements au Canada semblent enclins à emprunter cette voie et surtout pas le gouvernement du Québec.



Annexe : Définitions, variables et calculs

Définitions

Valeur ajoutée : La valeur ajoutée est une mesure de la production nette, c'est-à-dire de la production brute moins les achats (coût des matières et fournitures, et le coût du combustible et de l'électricité).

Valeur ajoutée, activité manufacturière: valeur des livraisons de produits de propre fabrication, plus variation nette des stocks de produits en cours et de produits finis, moins le coût des matières et des fournitures utilisées, du combustible et de l'électricité.

Valeur ajoutée, activité totale : comprend la valeur ajoutée par l'activité manufacturière et l'activité non manufacturière. La valeur ajoutée est une mesure de la production nette, c'est-à-dire de la production brute moins les achats d'entrées qui ont été englobées dans la valeur du produit. La production brute est exprimée en recettes (livraisons) redressées pour tenir compte de la variation des stocks. Ainsi, la valeur ajoutée mesure l'augmentation que l'unité de production a ajoutée à la valeur de son propre usage d'achats d'entrées. Les recettes provenant de l'activité non manufacturière comprennent les ventes des biens dans la même condition qu'achetés, les immobilisations amortissables produites par la main-d'œuvre de l'établissement pour son usage propre, les recettes de location de produits, etc., mais non les recettes hors exploitation, comme les loyers d'immeubles, les dividendes, les intérêts.

Salariés, traitements et salaires : Les traitements et les salaires représentent les gains bruts des salariés avant les retenues de l'impôt sur le revenu et les cotisations aux fins des avantages sociaux versées par l'employé, et comprennent la rémunération des heures normales et supplémentaires et des congés payés, ainsi que les primes et commissions accordées aux salariés réguliers. Les travailleurs de la production et assimilés classés dans l'activité manufacturière comprennent les salariés de l'établissement affectés à la transformation, au montage, à l'entreposage, au contrôle, à



la manutention, à l'emballage, à l'entretien et à la réparation, ainsi que les concierges, gardiens et contremaîtres de l'établissement. La rémunération des ouvriers à la pièce de l'extérieur est comprise dans le coût des matières. Le nombre de salarié représente le nombre moyen de salariés au cours de l'année de déclaration.

Méthode utilisée pour imputer les heures-personnes et les effectifs des petits établissements : Le nombre d'heures-personnes est établi en divisant les traitements et les salaires déclarés par les gains horaires moyens estimés dans l'industrie et la province en question. Le nombre de salariés est établi à partir de la moyenne annuelle des heures-personnes rémunérées.

Source : Enquête annuelle des manufactures : statistiques principales, 2002, Statistique Canada; « Annual Survey of Manufactures » (ASM) effectuée par le « U.S. Department of Commerce » pour les États-Unis.

Variables

y : valeur ajoutée manufacturière en dollars courants pour l'ensemble des industries manufacturières; y est dégonflée en utilisant les indices de prix de l'industrie pour l'ensemble des industries de fabrication fournis par Statistique Canada.

l : Nombre d'heures payées aux employés de la production pour l'ensemble des industries manufacturières;

k : stock de capital net géométrique (ensemble des éléments) en dollars constants de 1997 pour l'ensemble des industries manufacturières; Division du capital de Statistique Canada. Pour les données américaines : stock net de capital fixe privé par industrie fournit par le « Bureau of Economic Analysis ».



Calcul de la croissance des variables

$$\dot{y} = \frac{y_t - y_{t-1}}{y_{t-1}}; \text{ taux de croissance de la production pour l'année } t.$$

$$\dot{l} = \frac{l_t - l_{t-1}}{l_{t-1}}; \text{ taux de croissance du travail pour l'année } t.$$

$$\dot{k} = \frac{k_t - k_{t-1}}{k_{t-1}}; \text{ taux de croissance du capital pour l'année } t.$$

$$\alpha_1 = \frac{\text{total des salaires et traitements en dollars courants}}{\text{valeur ajoutée totale en dollars courants}}; \text{ poids du travail.}$$

$$\alpha_2 = 1 - \alpha_1; \text{ poids du capital.}$$

$$\dot{x} = \alpha_1 \dot{l} + \alpha_2 \dot{k}; \text{ indice Divisia des facteurs de production agrégés}$$

Calcul des taux de croissances de la productivité

$$\text{Croissance de la productivité du travail : } \dot{P}_l = \dot{y} - \dot{l}$$

$$\text{Croissance de la productivité du capital : } \dot{P}_k = \dot{y} - \dot{k}$$

$$\text{Croissance de la productivité totale des facteurs : } \dot{PTF} = \dot{y} - \dot{x}$$



Calcul des indices de productivité (PTF)

$$indice_t = indice_{t-1} * (1 + PTF)$$



Références

Statistique Canada (2001), « Croissance de la productivité au Canada », numéro 15-204 au catalogue, Ottawa : Ministre responsable de Statistique Canada.

Diewert E. et Lawrence D. (1999), « Measuring New Zealand's Productivity », Treasury Working Paper, mars.

Gagné, R. et Dionne G. (1996), « Progrès technique et croissance de la productivité : estimations sur un panel incomplet de firmes ayant des qualités de production différentes », *Économie & Prévision*, numéro 126.

Norsworthy J.R., Jang S.L. (1992), « Empirical Measurement and Analysis of Productivity and Technological Change », *Contributions to economic analysis*, North-Holland.

Bernstein, J.I. et Mohnen P. (1991), « Price-Cost Margins, Exports and Productivity Growth : With an Application to Canadian Industries », *European Economic Review*, 30 : 961-989.

Domar, E.D. (1961), « On the Measurement of Technical Change », *Economic Journal*, 71 204: 709-729.

