



N° 11-622-MIF au catalogue — N° 007

ISSN: 1705-690X

ISBN: 0-662-78323-9

Document de recherche

Série sur l'économie canadienne en transition

Effet des innovations organisationnelles et des technologies de l'information sur le rendement des entreprises

par Wulong Gu et Surendra Gera

Division de l'analyse microéconomique
Immeuble R.-H. Coats, 18^e étage, Ottawa, K1A 0T6

Téléphone: 1 800 263-1136



Toutes les opinions émises par les auteurs de ce document ne reflètent pas nécessairement celles de Statistique Canada.



Statistique
Canada

Statistics
Canada

Canada

Comment obtenir d'autres renseignements

Pour obtenir des renseignements sur l'ensemble des données de Statistique Canada qui sont disponibles, veuillez composer l'un des numéros sans frais suivants. Vous pouvez également communiquer avec nous par courriel ou visiter notre site Web.

Service national de renseignements	1 800 263-1136
Service national d'appareils de télécommunications pour les malentendants	1 800 363-7629
Renseignements concernant le Programme des bibliothèques de dépôt	1 800 700-1033
Télécopieur pour le Programme des bibliothèques de dépôt	1 800 889-9734
Renseignements par courriel	infostats@statcan.ca
Site Web	www.statcan.ca

Renseignements sur les commandes et les abonnements

Ce produit est disponible sous forme électronique dans le site Internet de Statistique Canada, gratuitement, sous le n° 11-622-MIF au catalogue. Pour obtenir un exemplaire, visitez notre site Web à www.statcan.ca et choisissez la rubrique Produits et services.

Normes de service à la clientèle

Statistique Canada s'engage à fournir à ses clients des services rapides, fiables et courtois, et ce, dans la langue officielle de leur choix. À cet égard, notre organisme s'est doté de normes de service à la clientèle qui doivent être observées par les employés lorsqu'ils offrent des services à la clientèle. Pour obtenir une copie de ces normes de service, veuillez communiquer avec Statistique Canada au numéro sans frais 1 800 263-1136.

Série de documents de recherche sur l'économie canadienne en transition

L'économie canadienne en transition est une série de nouveaux documents analytiques qui examinent les dynamiques du changement industriel présent dans l'économie canadienne. Cette nouvelle série offre aux utilisateurs des documents de recherche cohérents, sur une grande variété de perspectives empiriques de la structure industrielle de l'économie en mutation. Ces perspectives comprennent les dynamiques de la productivité, de la rentabilité, de l'emploi, de la production, de la structure professionnelle et de la géographie industrielle. Les lecteurs sont incités à correspondre avec les auteurs pour faire part de leurs commentaires, critiques et suggestions.

Les documents sont diffusés principalement au moyen d'Internet. Ils peuvent être téléchargés gratuitement sur Internet, à www.statcan.ca. Les documents faisant partie de la série sont diffusés dans les bureaux régionaux de Statistique Canada et aux coordonnateurs statistiques provinciaux.

Tous les documents de recherche de la série *L'économie canadienne en transition*, passent à travers un processus d'évaluation des pairs et institutionnel, afin de s'assurer de leur conformité au mandat confié par le gouvernement à Statistique Canada en tant qu'agence statistique et de leur pleine adhésion à des normes de bonne pratique professionnelle, partagées par la majorité.

Les documents de cette série comprennent souvent des résultats issus d'analyses statistiques multivariées ou d'autres techniques statistiques. Il faut l'admettre, les conclusions de ces analyses sont sujettes à des incertitudes dans les estimations énoncées.

Le niveau d'incertitude dépendra de plusieurs facteurs : de la nature de la forme fonctionnelle de l'analyse multivariée utilisée; de la technique économétrique employée, de la pertinence des hypothèses statistiques sous-jacentes au modèle ou à la technique; de la représentativité des variables prises en compte dans l'analyse; et de la précision des données employées. Le processus de la revue des pairs vise à garantir que les articles dans les séries correspondent aux normes établies afin de minimiser les problèmes dans chacun de ces domaines.



Statistique Canada
Division de l'analyse microéconomique

Effet des innovations organisationnelles et des technologies de l'information sur le rendement des entreprises

Wulong Gu, Statistique Canada et Surendra Gera, Industrie Canada

Publication autorisée par le ministre responsable de Statistique Canada

© Ministre de l'Industrie, 2004

Tous droits réservés. Il est interdit de reproduire ou de transmettre le contenu de la présente publication, sous quelque forme ou par quelque moyen que ce soit, enregistrement sur support magnétique, reproduction électronique, mécanique, photographique, ou autre, ou de l'emmagasiner dans un système de recouvrement, sans l'autorisation écrite préalable des Services de concession des droits de licence, Division du marketing, Statistique Canada, Ottawa, Ontario, Canada, K1A 0T6.

Novembre 2004

N° 11-622-MIF n° 007 au catalogue
Périodicité : hors-série

ISSN 1705-690X
ISBN 0-662-78323-9

Ottawa

This publication is also available in English (Catalogue no. 11-622-MIE no. 007).

Toutes les opinions émises par les auteurs de ce document ne reflètent pas nécessairement celles de Statistique Canada ou d'Industrie Canada.

Note de reconnaissance

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



Remerciements

Ce document a été rédigé conjointement avec la Direction générale de l'analyse de la politique micro-économique d'Industrie Canada.

Nous aimerions remercier John R. Baldwin pour ses commentaires utiles.



Table des matières

<i>Préface</i>	6
<i>Sommaire</i>	7
<i>Chapitre 1. Introduction</i>	10
1.1 Examen des documents spécialisés : le lien entre les TIC, les changements organisationnels et le rendement de l'entreprise	14
1.2 Objectifs du document	16
<i>Chapitre 2. Innovations organisationnelles : cadre</i>	18
<i>Chapitre 3. Données</i>	25
<i>Chapitre 4. Méthodes empiriques et résultats</i>	30
<i>Chapitre 5. Conclusion</i>	49
<i>Annexe A</i>	52
<i>Bibliographie</i>	54



Préface

Le présent document vise à déterminer si les investissements dans les technologies de l'information et des communications (TIC), combinés à des changements organisationnels et aux compétences des travailleurs, contribuent à améliorer le rendement des entreprises canadiennes. Nous avons déterminé que les entreprises canadiennes ont procédé à des changements organisationnels pour ce qui est des pratiques relatives à la production et à l'efficacité, des pratiques de gestion des ressources humaines (GRH), ainsi que des pratiques liées à la qualité des produits et des services. Ces pratiques, combinées à l'utilisation des TIC, semblent comporter un lien avec l'amélioration du rendement de l'entreprise. Nous avons établi que même si les TIC sont productives en tant que telles, elles le sont davantage dans les entreprises où les niveaux de TIC et de changements organisationnels sont élevés. Dans les entreprises qui combinent les TIC et les changements organisationnels, l'incidence de l'amélioration de la productivité, ainsi que les taux d'innovations, sont élevés. Ces conclusions semblent suggérer que, pour réussir, les entreprises doivent généralement adopter des TIC à l'intérieur d'un « système » ou d'une « grappe » d'approches organisationnelles qui se renforcent mutuellement. Nous avons aussi déterminé que les TIC et le capital humain sont complémentaires dans le secteur des services. Les entreprises dont les niveaux de TIC ainsi que les niveaux de compétences des travailleurs sont élevés ont un meilleur rendement.

Mots clés : Technologies de l'information, innovations, changements organisationnels, productivité.

Classification JEL : J24, L20, O30



Sommaire

Les entreprises canadiennes ont investi considérablement dans les technologies de l'information et des communications (TIC). La croissance des services du capital des TIC a été beaucoup plus rapide que celle des autres services du capital dans le secteur des entreprises au Canada après le milieu des années 90. Au cours de la même période, les entreprises canadiennes ont subi des changements organisationnels substantiels en ce qui a trait aux pratiques relatives à la production, à la gestion des ressources humaines (GRH) et à la qualité des produits et des services. Le présent document examine la contribution des TIC et des changements organisationnels au rendement des entreprises au Canada.

Des études antérieures au niveau sectoriel montrent que les investissements dans les TIC ont contribué à une croissance importante de la productivité de la main-d'œuvre au Canada après le milieu des années 90. Par ailleurs, les branches qui ont investi considérablement dans les TIC, par exemple, le commerce de détail, la finance, ainsi que les services de communications, ont connu une croissance plus rapide de leur productivité. Les progrès technologiques rapides dans les branches productrices de TIC ont aussi contribué à une croissance importante de la productivité au Canada après le milieu des années 90.

Des études effectuées au niveau de l'entreprise et de l'établissement démontrent clairement que l'utilisation des TIC comporte un lien avec le rendement des entreprises de fabrication au Canada. Les établissements qui utilisent des technologies de pointe enregistrent une croissance plus rapide de leur productivité, ce rendement supérieur en matière de productivité entraînant une augmentation de la part de marché. Parmi les technologies de pointe examinées, les technologies des communications semblent comporter le meilleur rendement. Qui plus est, ces études concluent que le rendement de l'entreprise dépend de la façon dont ces technologies sont mises en œuvre. La mise en œuvre réussie de ces technologies repose sur une stratégie en matière de ressources humaines qui vise à mettre en valeur les compétences nécessaires chez les travailleurs. Il faut que les entreprises surmontent les problèmes de financement liés à l'acquisition de technologies nouvelles et de technologies qui n'ont pas encore été mises à l'essai. En outre, l'innovation doit s'accompagner de pratiques éprouvées en matière de contrôle de la qualité et d'ingénierie.

L'objectif du présent document consiste à déterminer si les TIC et les innovations organisationnelles comportent un lien avec l'amélioration du rendement des entreprises au Canada. Le document s'inscrit dans le prolongement d'études antérieures et inclut des entreprises des secteurs de la fabrication et des services. Même si la plupart des investissements dans les TIC se font dans le secteur des services, il existe peu de preuves de la contribution des TIC au rendement des entreprises dans ce secteur.

Le document comporte un certain nombre de questions.

Les TIC ont-elles contribué à améliorer le rendement des entreprises dans le secteur de la fabrication?

Les conclusions du document montrent que les TIC comportent un lien avec l'amélioration du rendement des entreprises dans le secteur de la fabrication. Les entreprises de fabrication dont les investissements dans les TIC représentent une proportion élevée des investissements totaux en machines et matériel sont plus susceptibles d'indiquer que leur productivité s'est améliorée. Elles sont aussi plus innovatrices et plus susceptibles d'adopter des innovations touchant les produits et les procédés.

Les entreprises du secteur des services profitent-elles des TIC?

L'analyse figurant dans le présent document montre que les entreprises du secteur des services ont aussi profité des TIC. La proportion de travailleurs qui utilisent des ordinateurs semble comporter un lien avec l'amélioration de la productivité dans les entreprises du secteur des services. Il semble aussi que les TIC soient liées à un niveau élevé d'innovations dans le secteur des services.

Les changements organisationnels accroissent-ils les avantages que comportent les TIC pour les entreprises canadiennes?

Le document montre que même si les TIC sont productives en tant que telles, elles le sont davantage dans les entreprises qui combinent des niveaux élevés de TIC et de changements organisationnels. Les entreprises qui combinent les TIC et les changements organisationnels ont un meilleur rendement en matière de productivité et enregistrent des taux plus élevés d'innovations. Ces conclusions semblent suggérer que, pour réussir, les entreprises doivent généralement adopter des TIC à l'intérieur d'un « système » ou d'une « grappe » d'approches organisationnelles qui se renforcent mutuellement. Les données montrent en outre que les TIC et le capital humain sont complémentaires dans le secteur des services. Les entreprises dont les niveaux de TIC ainsi que les niveaux de compétences des travailleurs sont élevés ont un meilleur rendement.

Il semble que l'interaction entre les TIC et les innovations organisationnelles soit différente d'un secteur à l'autre. Même si les pratiques relatives à la production et à l'efficacité ainsi que les pratiques de gestion des ressources humaines comportent un lien avec une amélioration du rendement de l'entreprise, tant dans le secteur de la fabrication que dans celui des services, le rôle des stratégies liées à la qualité des produits et des services diffère entre les deux secteurs. Les données fournies dans le présent document montrent que les stratégies liées à la qualité des produits et des services comportent un lien avec une amélioration du rendement uniquement dans les entreprises du secteur des services dynamiques (y compris les services de communications, la finance, les assurances et les services immobiliers, les services aux entreprises, les services d'enseignement et les soins de santé, ainsi que l'industrie de l'information et l'industrie culturelle). Ces conclusions laissent supposer que les entreprises

de services dynamiques au Canada profitent des avantages des TIC. Les TIC ont contribué à améliorer le rendement de ces entreprises, étant donné qu'elles leur ont permis d'améliorer la qualité de leurs produits, et particulièrement le service à la clientèle, la rapidité et la commodité.



Chapitre 1. Introduction

« Il convient davantage de décrire les technologies de l'information, non pas comme un investissement traditionnel en capital, mais plutôt comme des « technologies universelles » (Bresnahan et Trajtenberg, 1995). Dans la plupart des cas, la contribution économique des technologies universelles est beaucoup plus importante que ne le laisse prévoir le résultat de la multiplication du capital investi par le taux normal de rendement. Ces technologies comportent des avantages économiques principalement parce qu'elles facilitent les innovations complémentaires ».

(Brynjolfsson et Hitt, 2000, p. 24)

Les ordinateurs contribuent-ils à la croissance de la productivité? La plupart des données *au niveau agrégé* montrent que les investissements dans les technologies de l'information et des communications (TIC) contribuent dans une large mesure à la croissance économique et à la croissance de la productivité de la main-d'œuvre dans les pays de l'OCDE (OCDE, 2000; Oliner et Sichel, 2000; Council of Economic Advisors, 2000; Jorgenson et Stiroh, 2000). Ces études montrent que les progrès technologiques, et plus particulièrement les progrès rapides de la technologie des semi-conducteurs, ainsi que le renforcement du capital, ont constitué les facteurs principaux de l'accélération de la croissance aux États-Unis ces dernières années (Jorgenson et Stiroh, 2000)¹.

Harchaoui et coll. (2002) décrivent les similitudes entre le Canada et les États-Unis à la fin des années 90. Tout comme les États-Unis, le Canada a connu des hausses marquées de la croissance de son PIB et de la croissance de sa productivité multifactorielle au cours de la période postérieure à 1995. Tout comme aux États-Unis, la croissance des TIC est celle qui a contribué le plus à la croissance des services du capital au Canada. Des études subséquentes confirment que le Canada montre des tendances similaires à celles des États-Unis, mais plus atténuées. (Harchaoui et coll., 2003; Rao et coll., 2003; Gu et Wang, 2003).

Un document récent de Jorgenson, Ho et Stiroh (2002) comporte de nouvelles données *au niveau de la branche d'activité* et vise à déterminer les sources du redressement économique qu'ont connu les États-Unis après 1995. Les résultats montrent qu'au cours de la dernière décennie, la croissance de la productivité dans l'économie américaine a connu des gains modestes pour la période de 1990 à 1995, mais s'est accélérée considérablement après 1995. Une part substantielle de cette hausse est due aux branches productrices de TIC, même si certaines branches utilisatrices des TIC y ont aussi contribué de façon modeste.

Des travaux récents de l'OCDE montrent que les secteurs des services ont contribué de façon significative à la croissance de la productivité dans de nombreux pays de l'OCDE. Par exemple, les gains de productivité dans le secteur de la distribution ont été relativement rapides au cours de la dernière décennie (OCDE, 2000).

Quelques études au Canada explorent le lien qui existe entre les TIC et la croissance de la productivité au niveau de la branche d'activité. Rao et Tang (2001) ont déterminé que les branches productrices de TIC au Canada ont connu une croissance rapide de leur productivité dans les années 90. Toutefois, la contribution de ces branches à la productivité agrégée a été considérablement plus faible au Canada qu'aux États-Unis, le secteur des branches productrices de TIC au Canada étant beaucoup moins important, et sa productivité ayant augmenté beaucoup moins rapidement qu'aux États-Unis. De même, dans leur étude, Gu et Ho (2000) attribuent une part importante de l'écart de productivité entre le Canada et les États-Unis dans le secteur de la fabrication au rendement de deux secteurs, les machines et produits électroniques, qui sont tous les deux des producteurs importants de TIC. Par ailleurs, une étude de Gera, Gu et Lee (1999) a permis de déterminer que les investissements dans les TIC et les retombées internationales de la R-D dans le secteur des TIC constituent une source importante de croissance de la productivité de la main-d'œuvre dans les diverses branches d'activité au Canada.

Au cours de la dernière décennie, de nombreuses études *au niveau de l'entreprise* ont été effectuées aux États-Unis, afin d'examiner le rapport entre les investissements dans les TIC et le rendement des entreprises. Les données sont partagées². Les études reposant sur les données des années 80 n'ont pas permis de démontrer que les ordinateurs ont contribué de façon positive à la croissance de la production (voir, par exemple, Loveman, 1994; et Barua et coll., 1995). Par contre, des études comme celles de Brynjolfsson et Hitt (1995, 1996), ainsi que Lichtenberg (1995), qui reposent sur des données plus récentes pour la période de 1988 à 1992, ont montré un rapport positif entre les investissements dans les TIC et la productivité de la main-d'œuvre.

Une étude récente de Brynjolfsson et Hitt (1998) explore le lien entre les ordinateurs et la *croissance de la productivité*. L'étude repose sur des données concernant plus de 600 grandes entreprises américaines pour la période de 1987 à 1994. Les résultats montrent que les ordinateurs ont contribué de façon positive à la croissance de la production. Qui plus est, l'étude conclut « que le modèle de contribution à la croissance semble laisser supposer que les ordinateurs, en tant que technologie universelle, font partie d'un système plus vaste de changements technologiques et organisationnels qui entraînent une augmentation de la productivité au fil du temps ».

De nombreuses études ont mis l'accent sur les entreprises du secteur des services et ont examiné le rapport qui existe entre les TIC et le rendement des entreprises (pour un examen des documents spécialisés, voir Brynjolfsson et Hitt, 2000). Même si les résultats de ces études semblent être partagés, Brynjolfsson et Hitt (1995) font ressortir un résultat important, à savoir que la contribution des TIC à la croissance de la production est aussi élevée dans le secteur des services que dans celui de la fabrication.

Un certain nombre d'études canadiennes comportent des preuves d'un lien entre l'utilisation des TIC et le rendement des entreprises. Baldwin, Diverty et Sabourin (1995), Baldwin et Sabourin (2002) et Baldwin, Sabourin et Smith (2003) établissent un lien entre les enquêtes sur la technologie et les données longitudinales sur le rendement des entreprises de fabrication. Ils ont déterminé que les entreprises qui utilisent des technologies de pointe sont plus susceptibles de voir leur productivité augmenter, et que cette croissance plus grande de la productivité se traduit par la suite par des augmentations de la part de marché. Parmi les technologies de pointe examinées, ce sont les technologies des communications qui semblent donner lieu à la plus grande amélioration du rendement. Toutefois, les auteurs font aussi ressortir que ce n'est pas l'utilisation des TIC à elle seule qui fait la différence. Les entreprises qui combinent l'utilisation des TIC et d'autres technologies de pointe ont tendance à obtenir de meilleurs résultats que celles qui utilisent uniquement une ou deux technologies de façon isolée.

L'étude fait aussi ressortir que les diverses mesures du rendement sont liées entre elles. Les entreprises qui utilisent un plus grand nombre de technologies de pointe connaissent une croissance plus rapide de leur productivité. En outre, celles dont la productivité augmente plus rapidement élargissent leur part du marché. C'est donc dire que l'utilisation de technologies de pointe comporte un lien positif avec les deux mesures du rendement. Enfin, le document fait ressortir qu'il existe diverses pratiques au niveau de l'entreprise qui entraînent des changements organisationnels considérables, lesquels ont un effet distinct sur la croissance de la part de marché. Les usines qui ont recours à des équipes interfonctionnelles de concepteurs, à la conception technique simultanée, à la gestion de la qualité totale, au contrôle de l'inventaire juste à temps, à la simulation des procédés et au déploiement de la fonction qualité connaissent toutes une augmentation de leur part de marché. Les changements organisationnels font une différence.

Baldwin et Sabourin (2002) présentent une mise en garde importante, qui doit être gardée à l'esprit au moment de l'interprétation des résultats de ces études. Ils prétendent que le fait d'acheter simplement des technologies de pointe n'est pas nécessairement synonyme de succès. Le rendement de l'entreprise dépend essentiellement de la façon dont ces technologies sont mises en œuvre. La mise en œuvre réussie de ces technologies nécessite une stratégie relative aux ressources humaines, afin de mettre en valeur les compétences nécessaires chez les travailleurs. Il faut que les entreprises surmontent les problèmes de financement liés à l'acquisition de technologies nouvelles et de technologies qui n'ont pas été mises à l'essai. En outre, il faut que les innovations s'accompagnent de pratiques éprouvées en matière de contrôle de la qualité et d'ingénierie. Les auteurs soulèvent cette question en raison des conclusions qui découlent d'un certain nombre d'études connexes qui ne portent pas uniquement sur la démarche technologique des entreprises. Un nombre important d'études au niveau de l'entreprise au Canada ont établi un lien entre les enquêtes concernant l'accent qui est mis sur les stratégies d'entreprise et les données longitudinales sur le rendement des entreprises (p. ex., Baldwin et Johnson, 1995-1998). Ces études démontrent que les entreprises qui ont des stratégies exhaustives en matière d'innovation ont tendance à obtenir le plus de succès, dépassant celles qui n'ont que des stratégies individuelles en ce qui a trait à la croissance de leur part de marché et à leur rentabilité. Toutefois, dans le cadre

de ces enquêtes, l'entreprise innovatrice est toujours une entreprise complète. Les stratégies en matière de marketing, de financement, de gestion et d'innovation sont toutes bien développées à l'intérieur des entreprises qui obtiennent le plus de succès.

Une étude récente de Baldwin, Sabourin et Smith (2003), qui établit un lien entre l'utilisation des technologies et le rendement des établissements dans le secteur de la transformation des aliments, montre aussi que les établissements qui utilisaient des nouvelles technologies de pointe pilotées par ordinateur ont connu une augmentation plus grande de la productivité de leur main-d'œuvre et de leur part de marché au cours de la période de 1988 à 1997, mais aussi, ce qui importe davantage aux fins du document, que l'utilisation des technologies de pointe est liée à l'adoption de pratiques commerciales comportant un lien avec l'amélioration de la qualité des produits (amélioration continue de la qualité), la gestion du matériel (planification des exigences en matière de matériel, contrôle de l'inventaire juste à temps) et diverses pratiques de développement de procédés et de produits (prototypage rapide, conception technique simultanée). L'utilisation des technologies ne se fait pas de façon isolée des autres pratiques éprouvées d'une entreprise.

Ce qui importe peut-être autant pour nos fins, c'est le fait que Baldwin, Sabourin et Smith (2003) aient déterminé que le rendement d'un établissement n'est pas uniquement lié à sa démarche technologique, mais aussi à d'autres domaines de compétence. De façon plus particulière, les établissements qui accordent une importance plus grande, à la fois à l'utilisation des technologies de pointe, mais aussi à des stratégies liées aux ressources humaines, comme la formation, connaissent des gains de productivité plus grands. Les organismes qui ont comme souci d'améliorer continuellement la qualité, de former des travailleurs et de recruter des travailleurs qualifiés obtiennent de meilleurs résultats que les autres.

Dans la même veine, l'OCDE (2002) prétend que les TIC améliorent la productivité en favorisant les « innovations organisationnelles ». Les avantages les plus importants des TIC semblent découler de la combinaison des investissements dans les TIC et dans d'autres actifs de l'organisation, comme de nouvelles stratégies, de nouveaux procédés commerciaux, de nouvelles structures organisationnelles et l'amélioration des compétences des travailleurs. C'est cette question que nous abordons dans le présent document.

Des données empiriques montrent que les changements organisationnels peuvent améliorer le rendement économique des entreprises, du fait des rapports qu'ils comportent avec les TIC, qui se renforcent mutuellement. Selon l'OCDE (2002), les TIC sont un élément clé de l'adoption de nouvelles approches organisationnelles, qu'il s'agisse de la production allégée, du travail en équipe, ou des relations avec les clients. Les TIC permettent aux entreprises d'adopter des changements organisationnels importants dans les domaines de la restructuration, de la décentralisation, des modalités de travail souples et de l'impartition. Elles donnent aux entreprises plus de latitude en ce qui a trait à leur production et elles leur permettent de raccourcir leurs cycles de production, afin de répondre à l'évolution des préférences des consommateurs. En fait, les innovations organisationnelles et les TIC peuvent être perçues comme des facteurs complémentaires. Pour réussir, les entreprises doivent

généralement adopter des TIC dans le cadre d'un « système » ou d'une « grappe » d'approches organisationnelles qui se renforcent mutuellement (Milgrom et Roberts, 1990).

Selon certaines études, une explication du soi-disant « paradoxe de la productivité » (p. ex., l'observation de Robert Solow selon laquelle « l'ère de l'informatique est présente partout, sauf dans les statistiques sur la productivité ») peut être attribuée au fait que les changements organisationnels ne sont pas suffisamment adaptés pour suivre l'évolution du contexte commercial, pour mieux utiliser les connaissances, les technologies et les ressources humaines, pour répondre aux nouvelles demandes des fournisseurs et des clients, et pour utiliser les TIC efficacement (OCDE, 2002; Sharpe, 1999). Selon d'autres études, la portée des changements organisationnels au niveau de l'entreprise peut faire la différence entre « l'ancienne » et la « nouvelle » économie (OCDE, 2002).

Dans le présent document, nous tentons de déterminer si les TIC combinées à des innovations organisationnelles, comme la restructuration des méthodes de production, les pratiques de gestion des ressources humaines (GRH), et les compétences améliorées des travailleurs, contribuent à améliorer le rendement des entreprises.

1.1 Examen des documents spécialisés : le lien entre les TIC, les changements organisationnels et le rendement de l'entreprise

Au niveau de l'entreprise, de nombreuses études empiriques ont déterminé que les changements organisationnels comportent un lien avec l'amélioration du rendement de l'entreprise. Qui plus est, ces études ont démontré que les TIC ont des répercussions positives sur le rendement de l'entreprise lorsqu'elles sont combinées à de nouvelles pratiques organisationnelles (tableau 1). Parmi les études dignes de mention figurent celles de Bresnahan, Brynjolfsson et Hitt (2002)³, ainsi que de Black et Lynch (2000, 2001).

Black et Lynch (2000) ont trouvé un rapport positif et significatif entre la proportion de non-gestionnaires qui utilisent des ordinateurs et la productivité des établissements. Les conclusions montrent en outre que les entreprises qui réorganisent leur environnement, en vue d'intégrer des pratiques plus efficaces, sont plus productives. La participation aux bénéfices ou les options d'achat d'actions comportent aussi un lien avec une amélioration du rendement en matière de productivité. De plus, la participation des employés a un effet positif plus grand sur la productivité dans les établissements syndiqués.

Dans une étude subséquente, Black et Lynch (2001) examinent comment les pratiques en milieu de travail, les investissements en capital humain et les TIC sont liés à la productivité de l'établissement. Les résultats montrent que ce qui semble faire le plus de différence du point de vue de la productivité, c'est la façon dont les systèmes de gestion des ressources humaines (GRH) sont mis en œuvre. C'est la plus grande participation des employés à la prise de décisions qui semble avoir le plus de répercussions sur la productivité, davantage même que la gestion de la qualité totale (GQT) proprement dite. Par ailleurs, les établissements syndiqués qui ont adopté des pratiques de GRH favorisant la prise de décisions conjointe, combinées à une rémunération comportant des incitatifs, ont une plus grande productivité que d'autres établissements similaires non syndiqués, tandis que les entreprises

Tableau 1. Certaines études au niveau de l'entreprise concernant les répercussions des TIC et des changements organisationnels sur le rendement de l'entreprise

Étude	Échantillon	Enjeux	Conclusions principales
Lichtenberg (1995)	Entreprises américaines, 1989-1991	Contribution du capital et de la main-d'oeuvre affectées aux systèmes d'information à la production	On peut remplacer six employés chargés de systèmes autres que d'information par un employé des systèmes d'information sans affecter la production.
Hitt et Brynjolfsson (1997); Brynjolfsson et Hitt (1997)	Plus de 600 grandes entreprises américaines, 1987-1994	Répercussions de l'adoption des TIC et de la décentralisation de l'organisation sur la productivité	Les entreprises qui adoptent des TIC et qui procèdent à une décentralisation organisationnelle sont plus productives dans une proportion de 5 % en moyenne que celles qui n'adoptent que l'une de ces mesures.
Black et Lynch (2000 et 2001)	Entreprises américaines, 1987-1993 et 1993-1996	Répercussions des méthodes de travail, des TIC et du capital humain sur la productivité	L'adoption de certaines pratiques de travail plus récentes, des niveaux de scolarité plus élevés et l'utilisation des ordinateurs par les travailleurs affectés à la production ont des répercussions positives sur la productivité des entreprises.
Brynjolfsson et Yang (1997)	1 000 entreprises américaines figurant dans le magazine Fortune, 1987-1994	Répercussions des TIC et de l'actif incorporel sur le rendement de l'entreprise	La valeur marchande d'un dollar américain de capital des TIC équivaut à 10 dollars américains de stock de capital. Cela peut être le fait de la valeur des investissements incorporels liés aux TIC.
Brynjolfsson, Hitt et Yang (2000)		Répercussions de l'adoption des TIC et de la décentralisation de l'organisation sur la productivité	La valeur marchande d'un dollar américain de capital des TIC est plus élevée de 2 à 5 dollars américains dans les entreprises décentralisées que dans les entreprises centralisées.
Bresnahan, Brynjolfsson et Hitt (2002)	300 grandes entreprises, 1987-1994	Complémentarités entre les TIC, le capital humain et les structures organisationnelles décentralisées	Les TIC combinés à des pratiques en milieu de travail, comme des niveaux plus élevés de compétences, de nouveaux produits et services et une plus grande utilisation des pouvoirs délégués de décision, entraînent une plus grande productivité. Les entreprises qui réussissent adoptent les TIC à l'intérieur d'un système ou d'une grappe de changements organisationnels qui se renforcent mutuellement.

qui sont syndiqués, mais qui entretiennent des relations patronales-syndicales plus traditionnelles, ont une productivité plus faible. Enfin, la productivité est plus grande dans les établissements où les travailleurs sont plus scolarisés et où les employés qui n'occupent pas de fonctions de gestion utilisent davantage des ordinateurs.

Bresnahan, Brynjolfsson et Hitt (2002) ont fait enquête auprès d'environ 300 grandes entreprises, en vue de recueillir des données sur les pratiques organisationnelles et les caractéristiques des travailleurs, et de combiner les données d'enquête avec un panel comportant des détails sur les niveaux de capital des TIC et leur répartition au cours de la période de 1987 à 1994. Parmi les conclusions principales figurent les suivantes : 1) la main-d'œuvre qualifiée est complémentaire à une grappe de trois changements distincts au niveau de l'entreprise : TIC, nouvelle organisation du travail et nouveaux produits et services; et 2) les interactions entre les TIC, les nouvelles pratiques en milieu de travail et le capital humain sont des variables prédictives positives de la productivité de l'entreprise. Dans les

entreprises qui adoptent des structures d'organisation décentralisées, les TIC semblent contribuer de façon plus importante à la productivité. La conclusion la plus intéressante est la suivante : les nouvelles pratiques de travail entraînent une amélioration du rendement de l'entreprise uniquement lorsqu'elles sont mises en œuvre globalement, et non pas individuellement. Autrement dit, les entreprises qui réussissent adoptent des TIC à l'intérieur d'un système ou d'une grappe de changements organisationnels qui se renforcent mutuellement (Brynjolfsson et Hitt, 2000).

1.2 Objectifs du document

Dans le présent document, nous tentons de répondre aux questions suivantes.

- Le rendement de l'entreprise est-il amélioré grâce aux TIC, aux compétences des travailleurs et aux innovations organisationnelles?
- Les changements organisationnels et les compétences des travailleurs sont-ils complémentaires aux TIC en ce qui a trait à l'amélioration du rendement de l'entreprise?
- Comment le rapport entre la productivité, les TIC, les compétences des travailleurs et les nouvelles pratiques organisationnelles varie-t-il entre la fabrication et les services?

Notre étude aborde trois nouveaux aspects. Tout d'abord, elle repose sur un ensemble exhaustif de microdonnées au niveau de l'établissement découlant de l'Enquête sur le milieu de travail et les employés (EMTE) effectuée en 1999 par Statistique Canada. Cette enquête est une enquête transversale auprès de 6 351 établissements commerciaux représentant l'ensemble des secteurs de l'économie canadienne⁴. Elle nous permet d'évaluer de façon empirique le rapport entre l'utilisation des TIC, les pratiques organisationnelles et le rendement de l'entreprise.

En deuxième lieu, le document examine le rôle que jouent les complémentarités entre l'utilisation des TIC, les changements organisationnels pour ce qui est des pratiques relatives à la production, des pratiques de GRH et des pratiques liées aux produits et aux services, ainsi que le capital humain, comme moteurs de l'amélioration du rendement des entreprises dans une économie du savoir.

En troisième lieu, l'analyse va au-delà du secteur de la fabrication, en vue d'inclure des secteurs des services, c'est-à-dire celui des services dynamiques et celui des services de distribution (commerce de gros, commerce de détail et transport). Des études antérieures laissent supposer que les services dynamiques sont plus innovateurs et nécessitent une proportion plus grande de travailleurs du savoir. L'investissement dans les activités incorporelles, la diffusion des connaissances, les nouvelles technologies et un capital humain de grande qualité sont les facteurs principaux de la croissance de ce secteur. Parallèlement, les TIC sont devenues un déterminant important de la croissance de la productivité dans les secteurs du transport, du commerce de gros et du commerce de détail (Pilat, 2001).

Notes en fin de chapitre

1. Gordon (2000), notamment, prétend que même si l'on a assisté à une croissance prodigieuse de la productivité dans les branches productrices de TIC, il n'existe que des preuves limitées d'une augmentation de la croissance de la productivité dans les branches utilisatrices des TIC.
2. Pour un examen exhaustif des études au niveau de l'entreprise, voir Brynjolfsson et Hitt (2000).
3. Brynjolfsson et Hitt (2000) donnent un excellent aperçu des grandes études empiriques sur échantillon concernant les TIC, les pratiques organisationnelles et la productivité. Le document comprend en outre une liste des documents spécialisés qui ont servi à l'étude de cas. Les conclusions montrent un lien étroit entre les TIC et l'investissement dans des pratiques organisationnelles complémentaires.
4. De façon plus précise, l'EMTE est une enquête transversale sur le milieu de travail. Dans le reste du présent document, nous utiliserons les termes lieu de travail, établissement et entreprise de façon interchangeable.



Chapitre 2. Innovations organisationnelles : cadre

Les « innovations organisationnelles » sont un concept large, qui comporte des aspects stratégiques, structurels et comportementaux. Elles englobent la stratégie concurrentielle (p. ex., rôle des innovations, coûts, personnes, etc.); les caractéristiques structurelles de l'organisation, comme la hiérarchie, les axes fonctionnels et les limites organisationnelles; les méthodes de travail, y compris l'utilisation de différents facteurs de production, l'organisation du travail, la conception des tâches, la répartition des tâches et le recours à des fournisseurs et des sous-traitants; les pratiques de GRH, y compris le recrutement et le congédiement; ainsi que les pratiques en matière de relations industrielles qui font intervenir des stratégies et des structures institutionnelles qui ont des répercussions sur les relations patronales-syndicales.

Tout comme celle de l'OCDE (2002), notre définition des changements organisationnels inclue trois grands volets : 1) la restructuration des méthodes de production et de l'efficience, qui comprend la restructuration de l'entreprise, la rationalisation, les modalités de travail souples, le recours à la sous-traitance, la plus grande intégration des axes fonctionnels et la décentralisation; 2) les pratiques de gestion des ressources humaines (GRH), qui comprennent la rémunération en fonction du rendement, la conception flexible des tâches et la participation des employés, l'amélioration des compétences des employés et les structures institutionnelles qui ont des répercussions sur les relations patronales-syndicales; 3) les pratiques liées à la qualité des produits et des services, qui mettent l'accent sur la gestion de la qualité totale (GQT) et l'amélioration de la coordination avec les clients/fournisseurs. Un cadre pour l'examen des innovations organisationnelles est présenté dans les tableaux 1 et 2.

Pratiques relatives à la production et à l'efficience

Les pratiques relatives à la production et à l'efficience permettent à une entreprise de concevoir, de produire et de mettre en marché ses produits plus efficacement que ses concurrents. La réduction du coût des activités, les délais de livraison plus courts, l'amélioration de la souplesse de l'organisation et les économies d'échelle constituent les caractéristiques principales des pratiques relatives à la production et à l'efficience. Ces activités contribuent ensemble à améliorer le rendement en matière de productivité, à réduire les coûts de production, à augmenter la qualité et à offrir un meilleur service aux clients.

Concrètement, les pratiques relatives à la production et à l'efficience sont souvent liées à une rationalisation des méthodes de production et à une plus grande réaction aux changements qui touchent le marché. Ces pratiques comprennent un retour aux « activités de base », à la

Tableau 2. Types d'innovations organisationnelles		
Pratiques relatives à la production et à l'efficacité	Pratiques de gestion des ressources humaines	Pratiques liées à la qualité des produits et des services
<ul style="list-style-type: none"> • Restructuration de l'entreprise • Rationalisation • Modalités de travail souples • Sous-traitance • Plus grande intégration des différents secteurs fonctionnels • Diminution du degré de centralisation 	<ul style="list-style-type: none"> • Rémunération en fonction du rendement • Conception flexible des tâches et participation des employés • Mise en valeur des compétences des employés • Coopération patronale-syndicale 	<ul style="list-style-type: none"> • Gestion de la qualité totale (GQT) • Amélioration de la coordination avec les clients/fournisseurs • Amélioration de la satisfaction des clients

« restructuration » et à la « sous-traitance ». Toutes ces pratiques nécessitent une concentration des activités de l'entreprise en fonction des caractéristiques essentielles de celle-ci, qui sont à la base de son avantage concurrentiel. On s'attend à ce que des pratiques additionnelles, comme la production « juste à temps » et l'« analyse comparative », fassent en sorte que l'entreprise réagisse mieux au marché et, en même temps, encouragent l'adoption de pratiques qui ont fait leurs preuves dans d'autres organisations. D'autres pratiques, comme la « décentralisation » englobent la décentralisation des responsabilités en matière de gestion et l'habilitation des employés, afin d'améliorer la souplesse (OCDE, 2002).

Les entreprises structurent leurs activités, afin de réaliser des économies, y compris des coûts réduits, une plus grande qualité des produits et un meilleur service à la clientèle. La restructuration de l'entreprise englobe la gamme complète des activités, y compris la coordination de la fabrication et de la distribution, la réduction des délais de mise en marché, la fabrication améliorée ou juste à temps, l'amélioration de la gestion de l'inventaire, la diminution des coûts d'approvisionnement, la réduction des erreurs de traitement, l'élargissement de la portée de l'entreprise et l'amélioration des services à la clientèle. Un recours plus grand aux TIC peut aider les entreprises à tirer parti des gains possibles liés à la restructuration (OCDE, 2002).

La sous-traitance peut constituer un élément clé des pratiques relatives à la production et à l'efficacité. Elle permet aux entreprises de tirer parti de talents et de ressources disponibles, ainsi que des avantages possibles liés aux compétences et aux technologies de pointe, sans avoir à faire d'investissements directs à cet égard.

La décentralisation des responsabilités en matière de gestion et des structures de décision plus diffuses peuvent aider les entreprises à accroître leur souplesse. On prétend que les hiérarchies plus plates et la répartition des pouvoirs de décision permettent de diffuser les renseignements rapidement au sein des entreprises et améliorent les capacités innovatrices et créatrices des employés, ainsi que la capacité de l'entreprise de répondre aux besoins de ses clients.

Les stratégies de réduction des coûts sont généralement liées à la « rationalisation » et aux « modalités de travail souples ». Cappelli (2000) prétend que la rationalisation se distingue des congédiements plus traditionnels, du fait qu'elle ne semble pas être nécessairement motivée par des réductions de la demande, mais plutôt par la recherche des lacunes du point de vue des opérations.

Tableau 3. Éléments des pratiques de gestion des ressources humaines	
Pratiques de gestion des ressources humaines	Stratégies
Rémunération en fonction du rendement	<ul style="list-style-type: none"> • Systèmes d'incitatifs individuels • Partage des gains de productivité/qualité et autres incitatifs collectifs • Régime de participation aux bénéfices • Rémunération au mérite et rémunération en fonction des compétences
Conception flexible des tâches et participation des employés	<ul style="list-style-type: none"> • Programmes de suggestions des employés • Conception flexible des tâches • Plus grande dépendance à l'égard de la rotation des postes et de la polyvalence • Partage d'information avec les employés • Cercles de qualité, résolution de problèmes en équipe • Groupes de travail autogérés • Comités mixtes patronaux-syndicaux
Mise en valeur des compétences des travailleurs	<ul style="list-style-type: none"> • Formation structurée liée à l'emploi • Formation en cours d'emploi • Participation à un programme de subventions à la formation • Participation à d'autres programmes de formation
Coopération patronale-syndicale	<ul style="list-style-type: none"> • Amélioration de la coopération patronale-syndicale

La souplesse de l'entreprise peut aussi nécessiter le recours à des travailleurs à temps partiel, temporaires ou à contrat. Les modalités de travail souples peuvent augmenter la latitude des entreprises en ce qui a trait à leur « effectif », c'est-à-dire leur capacité de faire varier les facteurs travail. Ainsi, les entreprises peuvent adapter leur effectif aux cycles commerciaux et aux tendances touchant la demande. En ce qui a trait aux travailleurs, ces pratiques peuvent faciliter leur mobilité entre des carrières, des emplois et des marchés différents.

Pratiques de gestion des ressources humaines (GRH)

Au sein de l'économie du savoir, on semble avoir tendance à établir des liens plus explicites entre les pratiques de GRH et la stratégie globale de l'entreprise (Newton, 1996). Les entreprises utilisent les pratiques de GRH comme un outil stratégique pour atteindre leurs objectifs, par exemple, la réduction des coûts et le développement de produits. Les pratiques de GRH permettent de disposer d'un effectif compétent et motivé, qui peut s'adapter aux nouvelles technologies et à l'évolution des marchés, ainsi qu'en profiter. Les pratiques de GRH englobent toute une gamme de domaines de la gestion du personnel, y compris la rémunération en fonction du rendement, la rotation des postes de travail, les modalités de travail souples, la participation des employés, la formation et les méthodes de communication. Baldwin (1999) décrit les conclusions d'un certain nombre d'études canadiennes selon lesquelles l'accent mis sur les pratiques de GRH comportent un lien étroit avec la démarche de l'entreprise en matière d'innovations.

La *rémunération en fonction du rendement* permet d'établir un lien entre la rémunération des travailleurs, leur rendement individuel et le rendement de l'entreprise. Elle vise à augmenter les incitatifs pour les employés, ainsi que la confiance et l'engagement de ceux-ci. Il existe de nombreuses façons de lier la rémunération au rendement : systèmes d'incitatifs individuels, partage des gains de productivité/qualité et autres incitatifs collectifs,

participation aux bénéfices et rémunération au mérite ainsi que rémunération en fonction des compétences. Il existe de nombreuses preuves que la rémunération en fonction du rendement peut aider à motiver, attirer et retenir des personnes au rendement exceptionnel (Lawler et coll., 1998). La rémunération en fonction du rendement est utilisée par une proportion importante d'entreprises des pays de l'OCDE, et plus particulièrement des entreprises qui adoptent toute une gamme de changements organisationnels (OCDE, 2002).

Conception flexible des tâches et participation des employés : L'un des objectifs clés des politiques de GRH est de faire participer davantage les employés. Freeman et coll. (2000) prétendent que de nombreuses entreprises américaines utilisent des politiques de GRH, comme des équipes autogérées, des cercles de qualité, la participation aux bénéfices et divers autres programmes, afin d'inciter les employés à participer davantage. Les pratiques de GRH, comme le travail en équipe et la rotation des postes, semblent faire augmenter les demandes de compétences comportementales et interpersonnelles, comme la capacité de s'entendre avec les autres et de travailler en équipe (Cappeli et Neumark, 1999). Dans le présent document, nous examinons un certain nombre de pratiques de GRH, y compris les programmes de suggestions des employés, la conception flexible des tâches et la rotation des postes, l'enrichissement et l'élargissement des tâches, la redéfinition des tâches, le partage d'information avec les employés, les cercles de qualité et la résolution de problèmes en équipe, les groupes de travail autogérés et les comités mixtes patronaux-syndicaux.

Des études antérieures ont permis de déterminer que la conception flexible des tâches et la participation des employés comportent des avantages plus grands pour les employeurs. Cappelli et Neumark (1999) ont déterminé que les pratiques de travail grâce auxquelles des pouvoirs sont transférés aux employés, peuvent faire augmenter la productivité, même si les preuves statistiques à cet effet sont minces. De même, Freeman et coll. (2000), montrent que la participation des employés qui semble avoir davantage trait à la participation aux bénéfices et à d'autres formes de rémunération partagée est plus avantageuse pour les travailleurs que pour les entreprises. Il semble que la participation des employés ait un effet sur la productivité de la main-d'œuvre.

Mise en valeur des compétences des employés : Les pratiques de GRH mettent l'accent sur des stratégies axées sur des « compétences élevées », qui utilisent mieux et renouvellent continuellement le capital humain (OCDE, 1998). Dans l'économie du savoir, le travail exige d'avoir une pensée créatrice, de se motiver soi-même et de posséder une scolarité de base. Des compétences pour la solution de problèmes, la prise de décisions, des compétences en matière commerciale, financière et de négociation, ainsi que des compétences interpersonnelles et techniques, sont essentielles chez les travailleurs (Newton, 1996). Une étude récente de l'OCDE (2002) note que les entreprises élaborent maintenant leurs propres stratégies de formation personnalisée, cette dernière étant de plus en plus offerte en ligne. Certaines entreprises mettent en place des universités d'entreprise, qui utilisent les TIC et qui offrent une combinaison d'apprentissage par satellite, d'apprentissage par Internet, de réalité et de campus virtuels, parfois de concert avec des méthodes plus traditionnelles.

Lynch et Black (1995) montrent que les petits établissements sont beaucoup moins susceptibles de fournir des programmes de formation structurée que les grands. Qui plus est, peu importe la taille de l'entreprise, les employeurs qui ont adopté certaines des pratiques liées à ce que l'on appelle des « lieux de travail très performants » sont plus susceptibles de mettre en place des programmes de formation structurée. Par ailleurs, les investissements dans le capital humain comportent des effets importants et positifs sur la productivité de l'établissement.

Dans les études empiriques, il existe des preuves abondantes des effets des diverses pratiques de GRH sur le rendement en matière de productivité. Parmi les études dignes de mention figurent celles sur la participation aux bénéfices (Kruse, 1993), sur la formation (Bartel, 1989), et sur le partage d'information (Kleiner et Bouillon, 1988).

Ichniowski, Shaw et Prennushi (1997) montrent que les effets de l'interaction sont des déterminants importants de la productivité. Les entreprises réalisent les gains les plus importants de productivité en adoptant des grappes de pratiques de GRH complémentaires, et profitent peu des changements minimes qui sont apportés à l'une ou l'autre des pratiques de GRH. L'étude porte sur les effets de pratiques innovatrices de GRH sur la productivité, à partir de données pour un échantillon de 36 chaînes homogènes de production d'acier appartenant à 17 entreprises. Les conclusions montrent que dans le cas des chaînes pour lesquelles on utilise un ensemble de pratiques innovatrices de GRH, y compris le versement d'incitatifs, les équipes, les modalités de travail souples, la sécurité d'emploi et la formation, on obtient des niveaux substantiellement plus élevés de productivité que dans le cas des chaînes pour lesquelles on a adopté des approches plus traditionnelles, y compris des définitions rigides, des règles de travail strictes et une rémunération horaire s'accompagnant d'une supervision étroite.

Coopération patronale-syndicale : De nombreuses études démontrent que des relations patronales-syndicales efficaces sont un élément clé des changements organisationnels et de l'augmentation de la productivité. Les syndicats peuvent être à la source d'augmentations de la productivité, du fait qu'ils font baisser les coûts d'adoption des nouvelles pratiques de GRH et qu'ils incitent les employés à participer. Black et Lynch (2001) ont déterminé que les établissements syndiqués qui favorisent la prise de décisions conjointe, ainsi qu'une rémunération comportant des incitatifs, ont une productivité plus forte que d'autres entreprises similaires non syndiquées, tandis que les entreprises qui sont syndiquées, mais qui maintiennent des relations patronales-syndicales plus traditionnelles, ont une productivité plus faible. Dans nos analyses, nous considérons que l'amélioration de la coopération patronale-syndicale constitue un objectif important d'une stratégie de relations industrielles dans la nouvelle économie.

Pratiques liées à la qualité des produits et des services

Au cours des 20 dernières années, la composition du secteur des entreprises est passée de branches traditionnelles (p. ex., production d'acier, produits chimiques) comportant de longs cycles de production et mettant l'accent sur la R-D en matière de procédés à des branches

plus innovatrices, qui évoluent plus rapidement et dont les cycles de production sont souvent courts (p. ex., matériel informatique). Les cycles de production plus courts augmentent la nécessité de renouveler constamment les produits et d'en améliorer la qualité (OCDE, 2000). Pour relever ces défis, les entreprises mettent de plus en plus l'accent sur des pratiques comme la gestion de la qualité totale (GQT), l'amélioration de la coordination avec les clients/fournisseurs et l'amélioration de la satisfaction de la clientèle.

Il est largement reconnu que la GQT constitue une stratégie essentielle en matière de concurrence et, de ce fait, est la source de préoccupations pour tous les niveaux de gestion, y compris les cadres supérieurs (Easton et Jarrell, 1998). Baldwin et Johnson (1998) sont d'avis qu'elle comporte un lien étroit avec le succès des petites et moyennes entreprises au Canada.

La GQT est fondée sur les éléments suivants : 1) accent mis sur la clientèle, y compris des éléments comme la prise en compte des exigences des clients, la satisfaction des clients et les changements touchant les procédés; 2) amélioration systématique, c'est-à-dire accent organisationnel systématique et généralisé sur l'amélioration de la qualité, la réduction de la durée des cycles et la réduction des déchets, et adoption d'une orientation axée sur la prévention; 3) rendement des fournisseurs et rapports avec les fournisseurs, c'est-à-dire choix de fournisseurs sur la base de la qualité des produits plutôt que sur la base du prix uniquement; 4) participation et perfectionnement des employés, c'est-à-dire établissement d'équipes pour déterminer et résoudre les problèmes de qualité; et 5) outils statistiques, par exemple, des organigrammes, pour assurer un suivi et un contrôle continus.

La concurrence sur le marché fait ressortir l'importance des relations avec les clients et de la satisfaction de la clientèle. Pour satisfaire les clients, les entreprises doivent concevoir, fabriquer et livrer des produits et des services qui répondent à leurs besoins exprimés ou non, mieux que leurs concurrents, et fournir des produits de valeur supérieure. Pour garder leurs clients et susciter la loyauté chez ces derniers, les entreprises fournissent des services après-vente et d'autres services (Monga, 2000).

Les TIC jouent un rôle clé en ce qui a trait à l'expansion des pratiques de gestion des relations avec la clientèle (GRC). Par exemple, pour communiquer avec les clients, l'effectif des ventes sur place peut compter sur l'appui de sites Internet interactifs et de centres d'appel. Par ailleurs, les technologies de pointe concernant les bases de données, l'intégration au niveau mondial rendue possible par Internet, l'automatisation des ventes et les applications frontales de bureau multimédias font partie des éléments clés émergents de la GRC. Des données recueillies dans le cadre d'enquêtes auprès des gestionnaires et d'études de cas montrent que la raison qui motive le plus les entreprises à investir dans les TIC est l'amélioration de la qualité des produits, et plus particulièrement le service à la clientèle, la rapidité et la commodité (Bresnahan et coll., 2002).

Les diverses pratiques organisationnelles, comme la GQT, la formation en cours d'emploi, etc., ont des effets positifs sur le rendement de l'entreprise (Easton et Jarrell, 1998). Toutefois, des études montrent que des gains plus grands de productivité sont possibles lorsque les

entreprises mettent en œuvre des groupes de pratiques favorisant un rendement élevé, plutôt que des pratiques individuelles (OCDE, 2002). Black et Lynch (2000) montrent que le regroupement des pratiques relatives à la production et à la GRH est particulièrement efficace. Mavrillac et Siesfeld (1998) ont démontré qu'il existe des synergies entre la gestion souple des employés et les programmes de rémunération ainsi que la GQT.



Chapitre 3. Données

Les données de notre analyse ont été tirées de l'Enquête sur le milieu de travail et les employés (EMTE) de 1999, une enquête élaborée par Statistique Canada et Développement des ressources humaines Canada. L'EMTE est une enquête couplée auprès des employeurs et des employés. L'enquête auprès des employeurs fournit des données exhaustives concernant environ 6 351 établissements commerciaux, qui représentent tous les secteurs de l'économie canadienne. La présente étude repose sur l'enquête auprès des employeurs concernant les stratégies innovatrices, les changements organisationnels, la formation et les autres pratiques de GRH, ainsi que les stratégies liées à la qualité. La période de référence pour l'EMTE correspond à une période de 12 mois prenant fin en mars 1999. L'EMTE constitue essentiellement une enquête auprès des petites entreprises, plus de 85 % des établissements visés employant moins de 20 employés. Nous avons supprimé les activités sans but lucratif des données utilisées pour l'analyse effectuée dans le cadre du présent document. L'échantillon final est constitué de 5 501 entreprises du secteur des entreprises.

Élaboration de variables clés

Les variables de notre analyse comprennent l'utilisation des TIC, le capital humain, les innovations organisationnelles et le rendement de l'entreprise. Dans la présente section, nous examinons comment ces variables ont été élaborées à partir du volet de l'EMTE concernant les employeurs.

Utilisation des TIC

Nous avons élaboré deux mesures de l'utilisation des TIC à partir de l'EMTE : la proportion de travailleurs qui utilisent des ordinateurs et la proportion d'investissements des TIC par rapport à l'ensemble des investissements en machines et matériel. Dans le premier cas, on calcule le nombre d'employés qui utilisent un micro-ordinateur, un mini-ordinateur, un ordinateur personnel ou un ordinateur principal (Q43), en proportion du nombre total d'employés (Q4a). Dans le deuxième cas, on utilise la proportion des dépenses au titre de l'installation de matériel ou de logiciels nouveaux et de la technologie commandée ou assistée par ordinateur (Q44b et Q45b) en proportion des dépenses totales en machines et matériel (Q44b, Q45b, Q46b). La proportion de travailleurs qui utilisent des ordinateurs rend compte des résultats de toutes les activités d'investissements dans les TIC des établissements, passées et présentes, tandis que la proportion d'investissements dans les TIC représente uniquement

les activités d'investissements courantes. C'est donc dire que la proportion d'investissements dans les TIC constitue une mesure moins exhaustive que celle de la proportion de travailleurs qui utilisent des ordinateurs.

Capital humain

Le capital humain correspond à la proportion de travailleurs du savoir par rapport au nombre total de travailleurs. Nous définissons les travailleurs du savoir comme les gestionnaires et les professionnels (voir, par exemple, Gera, Gu et Lin, 2001).

Innovations organisationnelles

L'EMTE fournit un ensemble détaillé de mesures des innovations organisationnelles, comme en font foi les tableaux 1 et 2. La variable relative à un élément des innovations organisationnelles est égale à un si une innovation organisationnelle a été adoptée dans le milieu de travail. Autrement, elle est égale à zéro.

Rendement de l'entreprise

Le présent document vise à déterminer si les TIC et les innovations organisationnelles comportent un lien avec le rendement de l'entreprise. Dans notre analyse, nous utilisons trois mesures binaires du rendement de l'entreprise : productivité, augmentation des ventes et coûts unitaires de production. Les mesures de la productivité et de l'augmentation des ventes sont égales à un si l'entreprise indique une augmentation de sa productivité ou de ses ventes. La mesure des coûts unitaires de production est égale à un si l'établissement signale une diminution.

Ces trois mesures du rendement de l'entreprise sont subjectives et sont fondées sur la perception qu'ont les répondants de ce rendement. Comme le montre le tableau A1 en annexe, ces trois mesures sont fortement corrélées. Cela laisse supposer qu'ensemble, elles rendent compte du succès global des entreprises.

Afin d'examiner de façon plus poussée si les TIC et les innovations organisationnelles sont liées au rendement de l'entreprise, nous utiliserons aussi deux mesures objectives du rendement de l'entreprise : les innovations touchant les produits et celles touchant les procédés. La variable relative à l'innovation touchant les produits a une valeur de un si l'entreprise a adopté des produits nouveaux ou améliorés au cours de l'année de référence de l'enquête (entre le 1^{er} avril 1998 et le 31 mars 1999). La variable de l'innovation touchant les procédés est établie à un si l'entreprise a adopté des procédés nouveaux ou améliorés.

Statistiques sommaires

Le tableau 4 présente des exemples de moyennes concernant l'utilisation des TIC, la proportion de travailleurs du savoir et le rendement de l'entreprise dans le secteur des entreprises au Canada, selon la taille de l'entreprise et la branche d'activité. Un certain nombre de conclusions intéressantes peuvent être tirées de ce tableau.

Tableau 4. Exemples de moyennes concernant les TIC, le capital humain et le rendement de l'entreprise

Variabes	Toutes	Fabri- cation	Services dynamiques	Services de distribution	Grandes entreprises	Petites entreprises
Proportion de travailleurs utilisant des ordinateurs	0,46	0,34	0,66	0,38	0,44	0,46
Proportion d'investissement dans les TIC	0,24	0,27	0,32	0,21	0,54	0,24
Proportion de travailleurs du savoir	0,24	0,18	0,27	0,25	0,16	0,25
Augmentation de la productivité	0,39	0,51	0,38	0,38	0,55	0,39
Augmentation de la rentabilité	0,36	0,44	0,37	0,35	0,51	0,35
Augmentation des ventes	0,46	0,57	0,42	0,48	0,57	0,46
Innovation touchant les produits	0,45	0,55	0,41	0,50	0,62	0,45
Innovation touchant les procédés	0,32	0,47	0,32	0,30	0,62	0,31

Note: Les branches de services dynamiques comprennent les communications, la finance, les assurances et les services immobiliers, les services aux entreprises, l'enseignement et les soins de santé, ainsi que l'industrie de l'information et l'industrie culturelle. Les services de distribution comprennent le commerce de gros, le commerce de détail et le transport.

- La proportion de travailleurs utilisant des ordinateurs dans les services dynamiques⁵ (66 %) est plus élevée que dans le commerce de gros et de détail et le transport (38 %), ainsi que dans la fabrication (34 %). La proportion de travailleurs utilisant des ordinateurs est similaire dans les grandes entreprises (44 %) et dans les petites entreprises (46 %).
- La proportion des TIC dans le total des investissements en machines et matériel est beaucoup plus élevée dans les grandes entreprises (54 %) que dans les petites (24 %).
- La proportion de travailleurs du savoir est la plus grande dans les branches des services, celles-ci ayant aussi une proportion plus forte de travailleurs utilisant des ordinateurs, ce qui laisse supposer que les entreprises qui emploient davantage de travailleurs du savoir sont plus susceptibles d'avoir des niveaux élevés d'utilisation des ordinateurs.
- La proportion d'entreprises de fabrication (51 %) et de grandes entreprises (55 %) qui indiquent des augmentations de productivité est plus grande que celle des petites entreprises (39 %), des entreprises de service dynamiques (38 %) et des entreprises du commerce de gros et de détail (38 %).
- Environ la moitié des entreprises indiquent avoir adopté des produits nouveaux ou améliorés (45 %) dans le secteur des entreprises au Canada. La fraction de grandes entreprises et d'entreprises de la fabrication qui ont adopté des innovations touchant les produits et les procédés est plus grande que celle des petites entreprises et des entreprises des secteurs autres que la fabrication.

Tableau 5. Incidence moyenne des innovations organisationnelles	
Innovations organisationnelles	Moyenne (%)
<u>Pratiques relatives à la production et à l'efficience</u>	
Restructuration de l'entreprise	0,19
Rationalisation	0,09
Modalités de travail souples	0,24
Sous-traitance	0,12
Plus grande intégration des différents secteurs fonctionnels	0,13
Diminution du degré de centralisation	0,03
<u>Pratiques de gestion des ressources humaines (GRH)</u>	
<i>Rémunération en fonction du rendement</i>	
Systèmes d'incitatifs individuels	0,31
Partage des gains de productivité/qualité et autres incitatifs collectifs	0,08
Régime de participation aux bénéfices	0,08
Rémunération au mérite et rémunération en fonction des compétences	0,17
<i>Conception flexible des tâches et participation des employés</i>	
Programmes de suggestions des employés	0,07
Conception flexible des tâches	0,07
Partage d'information avec les employés	0,11
Cercles de qualité, résolution de problèmes en équipe	0,06
Comités mixtes patronaux-syndicaux	0,04
Groupes de travail autogérés	0,02
Plus grande dépendance à l'égard de la rotation des postes et de la polyvalence	0,15
Augmentation de la participation des employés	0,63
<i>Politiques d'investissements dans les ressources humaines</i>	
Formation structurée liée à l'emploi	0,29
Formation en salle de classe	0,20
Participation à un programme de subventions à la formation	0,05
Participation à d'autres programmes de formation	0,03
<i>Amélioration des relations industrielles</i>	
Amélioration de la coopération patronale-syndicale	0,55
<u>Pratiques liées à la qualité des produits et des services</u>	
Amélioration de la qualité des produits	0,78
Amélioration de la coordination avec les clients/fournisseurs	0,66
Gestion de la qualité totale	0,13

Le tableau 5 montre la fraction d'entreprises qui ont adopté divers éléments d'innovations organisationnelles : restructuration des méthodes de production et de l'efficience, pratiques de GRH, et pratiques liées à la qualité des produits et des services. Nos résultats font ressortir ce qui suit.

- En ce qui a trait aux pratiques relatives à la production et à l'efficience, les entreprises sont beaucoup plus susceptibles d'adopter des modalités de travail souples (24 %) et de procéder à une restructuration (19 %) que d'avoir recours à d'autres pratiques.
- En ce qui a trait aux pratiques de GRH, l'incidence des pratiques comme l'amélioration de la participation des employés (63 %) et l'amélioration de la coopération patronale-syndicale (55 %) est la plus grande. En outre, une proportion élevée d'entreprises indiquent aussi adopter des systèmes d'incitatifs individuels (31 %), avoir recours à la formation structurée liée à l'emploi (29 %) ainsi qu'à la formation en salle de classe (20 %).
- En ce qui a trait aux pratiques liées à la qualité des produits et des services, les entreprises sont plus nombreuses à avoir recours à l'amélioration de la qualité des produits (78 %) et à l'amélioration de la coordination avec les clients/fournisseurs (66 %) qu'à recourir à la GQT (13%).

Notes en fin de chapitre

-
5. Les branches de services dynamiques comprennent les communications et autres services publics, la finance, les assurances et les services immobiliers, les services aux entreprises, l'enseignement et les soins de santé et l'industrie de l'information ainsi que l'industrie culturelle.



Chapitre 4. Méthodes empiriques et résultats

On compte trois types principaux d'innovations organisationnelles : pratiques relatives à la production et à l'efficacité, pratiques de gestion des ressources humaines, et pratiques liées à la qualité des produits et des services. Par ailleurs, chacune de ces innovations organisationnelles est constituée de diverses pratiques distinctes, dont la liste figure dans les tableaux 2 et 3.

Pour examiner le rapport entre les innovations organisationnelles et le rendement de l'entreprise, nous élaborons d'abord une mesure globale des innovations organisationnelles, comme première composante principale des variables qui rendent compte de l'importance de diverses pratiques comprises dans les innovations organisationnelles. La mesure des innovations organisationnelles correspond à la somme pondérée de variables uniformisées, sur la base de poids déterminés à partir de l'analyse des composantes principales.

Les mesures relatives aux trois innovations organisationnelles (pratiques relatives à la production et à l'efficacité, pratiques de GRH et pratiques liées à la qualité des produits et des services) prennent la forme suivante :

- (1) **Pratiques relatives à la production et à l'efficacité (PEP)** = β_1 (PE1) + β_2 (PE2) + β_3 (PE3) + β_4 (PE4) + β_5 (PE5) + β_6 (PE6)
- (2) **Pratiques de GRH (HRM)** = γ_1 (HRM1) + γ_2 (HRM2) + γ_3 (HRM3) + γ_4 (HRM4) + γ_5 (HRM5) + γ_6 (HRM6) + γ_7 (HRM7) + γ_8 (HRM8) + γ_9 (HRM9) + γ_{10} (HRM10) + γ_{11} (HRM11) + γ_{12} (HRM12) + γ_{13} (HRM13) + γ_{14} (HRM14) + γ_{15} (HRM15) + γ_{16} (HRM16) + γ_{17} (HRM17)
- (3) **Pratiques liées à la qualité des produits et des services (PQP)** = η_1 (PQP1) + η_2 (PQP2) + η_3 (PQP3)

où β , γ et η représentent les poids établis à partir de l'analyse des composantes principales. Les variables et les poids qui leur sont attribués figurent dans les tableaux A3 et A4 en annexe. Comme le montrent ces tableaux, toutes les variables ont un poids positif. Les mesures de ces trois changements organisationnels sont uniformisées en soustrayant les moyennes et en divisant par les erreurs types.

TIC, changements organisationnels et rendement de l'entreprise

Dans la présente section, nous présentons les résultats de la régression exprimant le rapport entre les TIC, les changements organisationnels, le capital humain et le rendement de l'entreprise.

Notre spécification empirique correspond à un modèle probit qui établit un lien entre le rendement de l'entreprise et les mesures des TIC, les changements organisationnels (OC) et le capital humain (HK) :

$$(4) \quad y_i^* = \alpha_0 + \beta_1 ICT_i + \beta_3 OC_i + \beta_4 HK_i \\ + \gamma_1 SIZE_i + \gamma_2 OWNERSHIP_i + \gamma_3 INDUSTRIES_i + \varepsilon_i,$$

où y_i^* représente la mesure du rendement inobservé pour l'entreprise i . L'équivalent observé y_i de la mesure du rendement inobservé de l'entreprise représente le changement touchant la productivité, l'adoption d'innovations touchant les produits ou l'adoption d'innovations touchant les procédés au cours de l'année de référence. La variable y_i prend une valeur de un si l'entreprise déclare avoir augmenté sa productivité, adopté des innovations touchant les produits ou adopté des innovations touchant les procédés. Autrement, elle est égale à zéro.

$$y_i = 1, \text{ si } y_i^* > 0, \text{ et} \\ y_i = 0, \text{ si } y_i^* \leq 0$$

Dans notre analyse de régression, nous contrôlons les effets fixes de la taille de l'entreprise, de la propriété étrangère et de la branche d'activité, dont on sait qu'ils ont été des déterminants importants des changements de productivité dans le cadre d'études empiriques antérieures. Le terme d'erreur ε_i suit une distribution normale. Dans toutes les estimations, nous pondérons les observations selon les poids d'échantillonnage.

Afin d'examiner l'ampleur de l'effet des TIC et des changements organisationnels sur le rendement de l'entreprise, nous présenterons les effets marginaux découlant du modèle probit, évalués selon les moyennes de l'échantillon.

Résultats empiriques pour l'ensemble du secteur des entreprises

Le tableau 6 présente les résultats de la régression selon le modèle probit pour le rendement en matière de productivité. Dans toutes les spécifications, nous adoptons deux mesures de l'utilisation des TIC, à savoir la proportion de travailleurs qui utilisent des ordinateurs au travail et la proportion d'investissements dans les TIC par rapport au total des investissements en machines et matériel. Par ailleurs, nous incluons aussi la proportion de travailleurs du savoir dans toutes les spécifications.

Tableau 6. Effets des TIC et des innovations organisationnelles sur le rendement en matière de productivité				
Estimations selon le modèle probit				
Variables	(1)	(2)	(3)	(4)
Pratiques relatives à la production et à l'efficacité	0,207 (10,29)			0,153 (6,92)
Pratiques de GRH		0,211 (8,99)		0,114 (4,64)
Pratiques liées à la qualité des produits et des services			0,105 (6,45)	0,046 (2,68)
Proportion de travailleurs utilisant des ordinateurs au travail	0,140 (3,13)	0,132 (2,85)	0,139 (2,96)	0,117 (2,52)
Proportion de TIC dans les investissements en machines et matériel	0,002 (0,07)	0,023 (0,60)	0,036 (1,01)	-0,016 (-0,45)
Proportion de travailleurs du savoir	-0,067 (-1,18)	-0,011 (-0,17)	-0,043 (-0,72)	-0,054 (-0,95)
Nombre d'observations	5 501	5 501	5 501	5 501

Note : Les statistiques t figurent entre parenthèses. Toutes les régressions tiennent compte des effets fixes de la branche d'activité, de la taille de l'entreprise et de la propriété étrangère. Les statistiques t sont corrigées pour tenir compte de l'hétéroscédasticité au moyen de la méthode Huber-White.

Dans les trois premières spécifications, nous utilisons individuellement les trois changements organisationnels (PEP, HRM et PQP). Dans la dernière spécification, nous utilisons les trois innovations organisationnelles dans la même équation.

Nous obtenons des preuves convaincantes que la proportion de travailleurs utilisant des ordinateurs comporte un lien positif avec le rendement en matière de productivité. Le coefficient de la variable est positif et statistiquement significatif au niveau de confiance de 5 % dans toutes les spécifications. Toutefois, l'ampleur de l'effet est assez minime. Nos résultats montrent qu'une hausse de dix points de la proportion de travailleurs utilisant un ordinateur est liée à une hausse d'un point de la probabilité que la productivité s'améliore. Toutefois, comme nous le verrons dans la section suivante, la contribution des TIC au rendement de l'entreprise devient assez importante lorsqu'elle est combinée à des changements organisationnels.

La proportion de TIC semble avoir peu d'effet sur le rendement en matière de productivité dans les entreprises canadiennes. Cela vient peut-être de ce que les améliorations de productivité découlant des investissements dans les TIC se produisent uniquement après un certain temps ou par suite de coûts d'ajustement initiaux.

Nos résultats montrent que les trois changements organisationnels (restructuration du processus de production, pratiques de GRH et pratiques liées à la qualité des produits et des services) comportent un lien positif avec le rendement de l'entreprise. Les effets sont assez importants. Les estimations de la spécification (4) montrent qu'une augmentation d'un écart type dans la mesure des pratiques relatives à la production et à l'efficacité est liée à une hausse de 15 points de l'incidence de l'amélioration de la productivité. En ce qui a trait aux pratiques de GRH et aux pratiques liées à la qualité des produits et des services, les effets correspondent à des hausses de 11 et 5 points de l'incidence de l'amélioration de la productivité, respectivement.

Tableau 7. Effets des TIC et des innovations organisationnelles sur le rendement de l'entreprise				
Estimations selon le modèle probit		Variables dépendantes		
Variables	Augmentation des ventes	Changements touchant les bénéfiques	Innovations touchant les produits	Innovations touchant les procédés
Pratiques relatives à la production et à l'efficience	0,064 (2,63)	0,032 (1,47)	0,153 (5,27)	0,114 (5,06)
Pratiques de GRH	0,096 (3,49)	0,124 (5,16)	0,143 (4,64)	0,133 (5,91)
Pratiques liées à la qualité des produits et des services	0,082 (4,75)	0,047 (2,75)	0,140 (8,03)	0,098 (6,25)
Proportion de travailleurs utilisant des ordinateurs au travail	0,070 (1,44)	0,061 (1,27)	-0,012 (-0,23)	-0,002 (-0,04)
Proportion de TIC dans les investissements en machines et matériel	-0,006 (-0,16)	0,020 (0,56)	0,148 (3,69)	0,214 (6,25)
Proportion de travailleurs du savoir	-0,054 (-0,84)	0,038 (0,62)	0,062 (0,95)	-0,013 (-0,21)
Nombre d'observations	5 501	5 501	5 501	5 501

Note : Les statistiques t figurent entre parenthèses. Toutes les régressions tiennent compte des effets fixes de la branche d'activité, de la taille de l'entreprise et de la propriété étrangère. Les statistiques t sont corrigées pour tenir compte de l'hétéroscédasticité au moyen de la méthode Huber-White.

La situation est plus ambiguë dans le cas des travailleurs du savoir. Le coefficient de la proportion de travailleurs du savoir est faible et négatif et n'est pas statistiquement significatif. Les conclusions des travaux antérieurs laissent supposer que les entreprises à forte teneur en TIC sont susceptibles de compter un plus grand nombre de gestionnaires et de professionnels que leurs concurrents (Bresnahan et coll., 1999). Nous interprétons nos résultats comme signifiant que la proportion de travailleurs du savoir a peu d'effet additionnel sur la productivité de l'entreprise, une fois que sont prises en compte les mesures des changements organisationnels et de l'utilisation des TIC.

Le tableau 7 vise à déterminer si les TIC et les changements organisationnels sont liés à d'autres mesures du rendement de l'entreprise, comme l'augmentation des ventes, les changements touchant les bénéfiques et le caractère innovateur. Dans l'ensemble, nos résultats montrent que les TIC et les changements organisationnels comportent un lien positif avec ces diverses mesures du rendement de l'entreprise. Nous avons déterminé que, dans le cas des innovations touchant les produits et les procédés, ce sont les investissements dans les TIC qui font une différence, tandis que pour l'augmentation des ventes et des bénéfiques, la proportion de travailleurs qui utilisent des ordinateurs semble faire davantage de différence.

Même si l'on a déterminé que les changements organisationnels comportent un lien avec une amélioration du rendement des entreprises au Canada, l'importance des changements organisationnels du point de vue du rendement de l'entreprise diffère selon les diverses pratiques, comme le montre le tableau 8.

Parmi les divers types de pratiques relatives à la productivité et à l'efficience, nous avons déterminé que la rationalisation est la moins importante en ce qui a trait au rendement de l'entreprise. La rationalisation est liée à la hausse la plus faible de l'incidence de l'amélioration de la productivité et des taux d'innovations.

Tableau 8. Fraction des entreprises déclarant une amélioration de la productivité ou des innovations selon les TIC et les CO (%)

	Amélioration de la productivité			Innovations touchant les produits			Innovations touchant les procédés		
	Oui	Non	Diff.	Oui	Non	Diff.	Oui	Non	Diff.
TIC									
Proportion élevée de travailleurs utilisant des ordinateurs	45,94	33,01	12,93	50,15	41,11	9,04	36,52	27,88	8,64
Investissements élevés dans les TIC	48,32	35,65	12,67	63,28	39,07	24,21	55,84	23,64	32,20
Pratiques relatives à la production et à l'efficience									
Restructuration de l'entreprise	67,12	32,31	34,81	81,10	36,89	44,21	66,51	23,75	42,76
Rationalisation	45,38	38,20	7,18	52,39	44,47	7,92	38,46	31,11	7,35
Modalités de travail souples	62,25	31,41	30,84	73,21	36,28	36,93	53,88	24,75	29,13
Sous-traitance	72,93	34,07	38,86	76,76	40,76	36,00	62,48	27,47	35,01
Plus grande intégration des différents secteurs fonctionnels	67,84	34,71	33,13	77,94	40,52	37,42	66,17	26,87	39,30
Diminution du degré de centralisation	73,32	37,85	35,47	81,11	44,15	36,96	72,25	30,60	41,65
Pratiques de GRH									
<i>Rémunération en fonction du rendement</i>									
Systèmes d'incitatifs individuels	52,20	32,76	19,44	59,05	38,87	20,18	43,17	26,59	16,58
Partage des gains de productivité/qualité et autres incitatifs collectifs	65,89	36,48	29,41	70,01	43,02	26,99	58,11	29,48	28,63
Régime de participation aux bénéfices	60,01	36,97	23,04	68,37	43,13	25,24	46,53	30,47	16,06
Rémunération au mérite et rémunération en fonction des compétences	57,97	34,90	23,07	65,53	40,99	24,54	50,94	27,82	23,12
<i>Conception flexible des tâches et participation de l'employé</i>									
Programmes de suggestions des employés	59,42	37,27	22,15	75,71	42,84	32,87	65,87	29,15	36,72
Conception flexible des tâches	65,85	36,76	29,09	73,25	43,03	30,22	60,28	29,58	30,70
Partage d'information avec les employés	58,17	36,37	21,80	72,54	41,68	30,86	64,87	27,53	37,34
Cercles de qualité, résolution de problèmes en équipe	67,16	37,14	30,02	79,64	43,11	36,53	72,65	29,31	43,34
Comités mixtes patronaux-syndicaux	62,58	37,80	24,78	70,70	44,06	26,64	67,69	30,19	37,50
Groupes de travail autogérés	71,91	38,09	33,82	73,48	44,54	28,94	69,47	30,91	38,56
Plus grande dépendance à l'égard de la rotation des postes et de la polyvalence	66,97	33,84	33,13	75,53	39,78	35,75	58,74	26,97	31,77
Amélioration de la participation des employés	46,17	38,85	7,32	57,06	25,21	31,85	41,23	15,83	25,40
<i>Politiques d'investissements dans les ressources humaines</i>									
Formation structurée liée à l'emploi	53,61	32,74	20,87	63,10	37,79	25,31	51,44	23,65	27,79
Formation en salle de classe	54,87	34,75	20,12	62,16	40,84	21,32	50,62	26,95	23,67
Participation à un programme de subventions à la formation	58,78	37,87	20,91	69,73	43,98	25,75	49,89	30,89	19,00
Participation à d'autres programmes de formation	64,49	38,07	26,42	72,79	44,35	28,44	61,66	30,87	30,79
<i>Amélioration des relations industrielles</i>									
Amélioration de la coopération patronale-syndicale	45,12	31,07	14,05	54,79	33,28	21,51	40,00	21,58	18,42
Pratiques liées à la qualité des produits et des services									
Amélioration de la qualité des produits	43,79	21,63	22,16	54,55	12,55	42,00	38,89	8,71	30,18
Amélioration de la coordination avec les clients/fournisseurs	43,93	29,09	14,84	54,39	27,49	26,90	38,80	18,28	20,52
Gestion de la qualité totale	69,37	34,14	35,23	78,91	39,39	39,52	66,61	26,40	40,21

Dans le cas des pratiques de GRH, nos résultats montrent qu'une conception flexible des tâches et que la participation des employés sont plus importantes pour le rendement de l'entreprise que la rémunération en fonction du rendement ou l'amélioration des relations de travail. La conception flexible des tâches et la participation des employés sont liées à la hausse la plus importante de l'incidence de l'amélioration de la productivité et des taux d'innovations touchant les produits et les procédés.

En ce qui a trait aux pratiques liées à la qualité des produits et des services, nos résultats montrent que la gestion de qualité totale et l'amélioration de la qualité des produits font davantage de différence du point de vue du rendement de l'entreprise. Les entreprises qui adoptent ces pratiques ont une incidence plus grande d'amélioration de la productivité et des taux plus élevés d'innovations.

Résultats empiriques pour certaines branches d'activité

Un certain nombre d'études précédentes montrent que le secteur des services au Canada a investi considérablement dans les TIC et qu'il est responsable de la majorité des investissements dans ce secteur au cours de la dernière décennie. Le secteur des services a aussi vu sa productivité augmenter rapidement (Rao et Tang, 2001; Gu et Wang, 2003).

Un certain nombre d'études concluent que la nature et la portée des changements organisationnels diffèrent entre le secteur de la fabrication et celui des services. Selon l'OCDE (2002), la fraction des entreprises qui adoptent des changements organisationnels est plus élevée dans les secteurs des services dans tous les pays de l'OCDE. Une étude de l'Institut McKinsey laisse supposer que les entreprises de services ont souvent de la difficulté à améliorer leur rendement au moyen de pratiques organisationnelles conçues pour des entreprises du secteur de la fabrication (Barkin et coll., 1998). Par exemple, la réduction des coûts et les changements touchant la gestion peuvent être moins efficaces dans les entreprises de services que dans celles de fabrication, étant donné que les éléments essentiels pour les entreprises de services sont le service à la clientèle, l'innovation et l'amélioration de la qualité des produits.

Les entreprises du secteur de la fabrication ont tendance à mettre l'accent sur l'adoption de nouvelles approches en matière de production. L'utilisation efficace des TIC dans le secteur de l'automobile comporte un lien étroit avec la mise en œuvre de la livraison juste à temps. Dans les services, des changements organisationnels, comme la participation des employés et le travail en équipe, sont plus importants pour l'amélioration de la qualité des produits et les relations avec les clients. Sundbo et Gallouj (1998) sont d'avis que les services se prêtent peut-être davantage que la fabrication aux demandes modernes en matière d'organisation souple, leurs fonctions et leurs tâches étant souvent moins spécialisées. Des données similaires ressortent d'autres études sur la gestion des TIC dans les entreprises de services (Pilat, 2001).

Par conséquent, dans nos analyses subséquentes, nous examinons le rapport entre les TIC, les changements organisationnels et le rendement de l'entreprise, de façon distincte pour le secteur de la fabrication et pour celui des services. Nous répartissons les secteurs des services entre le secteur des services dynamiques et le secteur du commerce de gros, du commerce de détail et du transport. Le secteur des services dynamiques comprend les communications et d'autres services publics, la finance, les assurances et les services immobiliers, les services aux entreprises, l'enseignement et les soins de santé, ainsi que l'industrie de l'information et l'industrie culturelle. Ces deux secteurs de services diffèrent du point de vue de leur utilisation des TIC, des compétences des travailleurs et de leur capacité de procéder à des changements organisationnels.

Les résultats du tableau 9 montrent que le lien entre les TIC, les changements organisationnels et le rendement de l'entreprise diffère quelque peu selon la branche d'activité. Dans le cas de la fabrication, les pratiques relatives à la production et à l'efficacité, les pratiques de GRH et les investissements dans les TIC semblent être des prédicteurs puissants du rendement

Estimations selon le modèle probit Variables	Fabrication	Services dynamiques	Services de distribution
Pratiques relatives à la production et à l'efficacité	0,104 (3,47)	0,082 (2,82)	0,212 (5,12)
Pratiques de GRH	0,129 (3,57)	0,103 (3,00)	0,104 (2,38)
Pratiques liées à la qualité des produits et des services	0,036 (1,46)	0,078 (3,87)	0,035 (1,06)
Proportion de travailleurs utilisant des ordinateurs au travail	-0,004 (-0,06)	0,188 (3,46)	0,157 (1,90)
Proportion de TIC dans les investissements en machines et matériel	0,114 (2,19)	-0,027 (-0,57)	-0,028 (-0,41)
Proportion de travailleurs du savoir	-0,101 (-0,89)	-0,076 (-1,07)	-0,054 (-0,52)
Nombre d'observations	1 368	2 072	1 192

Note : Les statistiques t figurent entre parenthèses. Toutes les régressions tiennent compte des effets fixes de la branche d'activité, de la taille de l'entreprise et de la propriété étrangère. Les statistiques t sont corrigées pour tenir compte de l'hétéroscédasticité au moyen de la méthode Huber-White.

en matière de productivité. Toutefois, les innovations organisationnelles pour ce qui est des pratiques relatives à la qualité des produits et des services ne comportent pas de lien avec l'amélioration de la productivité dans le secteur de la fabrication. Par contre, dans le cas du secteur des services dynamiques, les pratiques liées à la qualité des produits et des services, de même que les pratiques relatives à la production et à l'efficacité et les pratiques de GRH, sont importantes du point de vue du rendement en matière de productivité. Dans le cas du secteur des services dynamiques, nos résultats montrent aussi que la proportion de travailleurs qui utilisent des ordinateurs font une différence en ce qui a trait au rendement en matière de productivité, tandis que les investissements dans les TIC ont peu d'effet. Ces résultats sont conformes aux conclusions précédentes selon lesquelles les entreprises de services ont tendance à mettre davantage l'accent sur les changements organisationnels qui sont liés à la qualité des produits et des services pour profiter des avantages de la productivité (Pilat, 2001).

La situation du secteur des services de distribution (commerce de gros et de détail et services de transport) est très similaire à celle du secteur des services dynamiques. Dans le cas du secteur des services de distribution, les pratiques relatives à la production et à l'efficacité, les pratiques de GRH et la proportion de travailleurs utilisant des ordinateurs font une différence du point de vue du rendement en matière de productivité. Les investissements dans les TIC et les stratégies liées à la qualité des produits et des services ont peu de répercussions sur le rendement.

Nous avons aussi tenté de déterminer si les TIC et les changements organisationnels comportent un lien avec d'autres mesures du rendement de l'entreprise, comme l'augmentation des ventes, les changements touchant les bénéficiaires et l'innovation, dans les divers secteurs industriels. Dans l'ensemble, les résultats découlant de ces mesures de rechange du rendement des entreprises sont similaires. Tout d'abord, nous avons déterminé que les innovations organisationnelles pour ce qui est des pratiques relatives à la production et à l'efficacité et des pratiques de GRH comportent un lien avec une amélioration du

rendement de l'entreprise, tant dans le secteur de la fabrication que dans celui des services. En deuxième lieu, nous avons établi que les stratégies liées à la qualité des produits et des services sont importantes du point de vue du rendement de l'entreprise dans les secteurs des services dynamiques, tandis qu'elles le sont moins dans les secteurs de la fabrication et des services de distribution. En troisième lieu, nous avons déterminé que pour ce qui est des innovations touchant les produits et les procédés, les investissements dans les TIC font davantage de différence que la proportion de travailleurs qui utilisent des ordinateurs, tant dans le secteur de la fabrication que dans celui des services.

Complémentarité entre les TIC et les changements organisationnels

Dans la présente section du document, nous vérifions l'hypothèse selon laquelle les TIC et les changements organisationnels sont complémentaires. Milgrom et Roberts (1990) prétendent que, pour réussir, les entreprises ont généralement besoin d'adopter des TIC à l'intérieur d'un « système » ou d'une « grappe » d'approches organisationnelles qui se renforcent mutuellement.

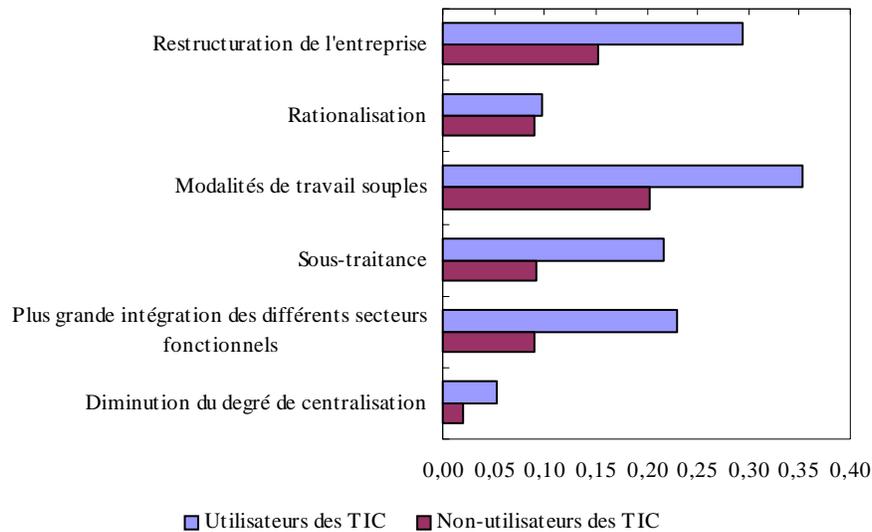
L'argument qui sous-tend le regroupement des TIC et des innovations organisationnelles est le suivant. Les TIC permettent aux entreprises d'adopter des changements organisationnels dans les domaines de la restructuration, de la décentralisation, des modalités de travail souples, de la sous-traitance, de la production allégée, du travail en équipe et des relations avec les clients. Elles permettent en outre aux entreprises de produire avec plus de souplesse et de réduire leurs cycles de production, afin de répondre aux préférences des consommateurs. Par ailleurs, ces changements organisationnels sont essentiels pour tirer pleinement parti des TIC (Brynjolfsson et Hitt, 2000; OCDE, 2002).

Afin d'examiner cette hypothèse de complémentarité entre les TIC et les changements organisationnels, nous nous penchons tout d'abord sur les corrélations entre les TIC et diverses mesures des changements organisationnels. Si les TIC et les changements organisationnels sont complémentaires, nous devrions observer une corrélation positive entre eux. L'incidence des changements organisationnels devrait être plus élevée dans les entreprises qui utilisent des TIC. En deuxième lieu, nous utilisons une analyse de régression pour comparer le rendement des entreprises selon diverses combinaisons de TIC et de changements organisationnels. Si ces pratiques sont complémentaires, les entreprises qui les adoptent à l'intérieur d'un système devraient avoir un meilleur rendement que celles qui ne combinent pas les TIC et les changements organisationnels.

Corrélation

Les études antérieures portant sur les économies de l'OCDE montrent que les changements organisationnels et les pratiques en milieu de travail sont adoptés parallèlement aux investissements dans les TIC (OCDE, 2002). Les résultats découlant de l'EMTE confirment ces conclusions pour le Canada. Nous avons déterminé que l'incidence des changements organisationnels est beaucoup plus élevée dans les entreprises qui investissent dans les TIC ou qui comptent une proportion élevée de travailleurs qui utilisent des ordinateurs que dans les entreprises qui n'investissent pas dans les TIC ou qui comptent une faible proportion de travailleurs utilisant des ordinateurs.

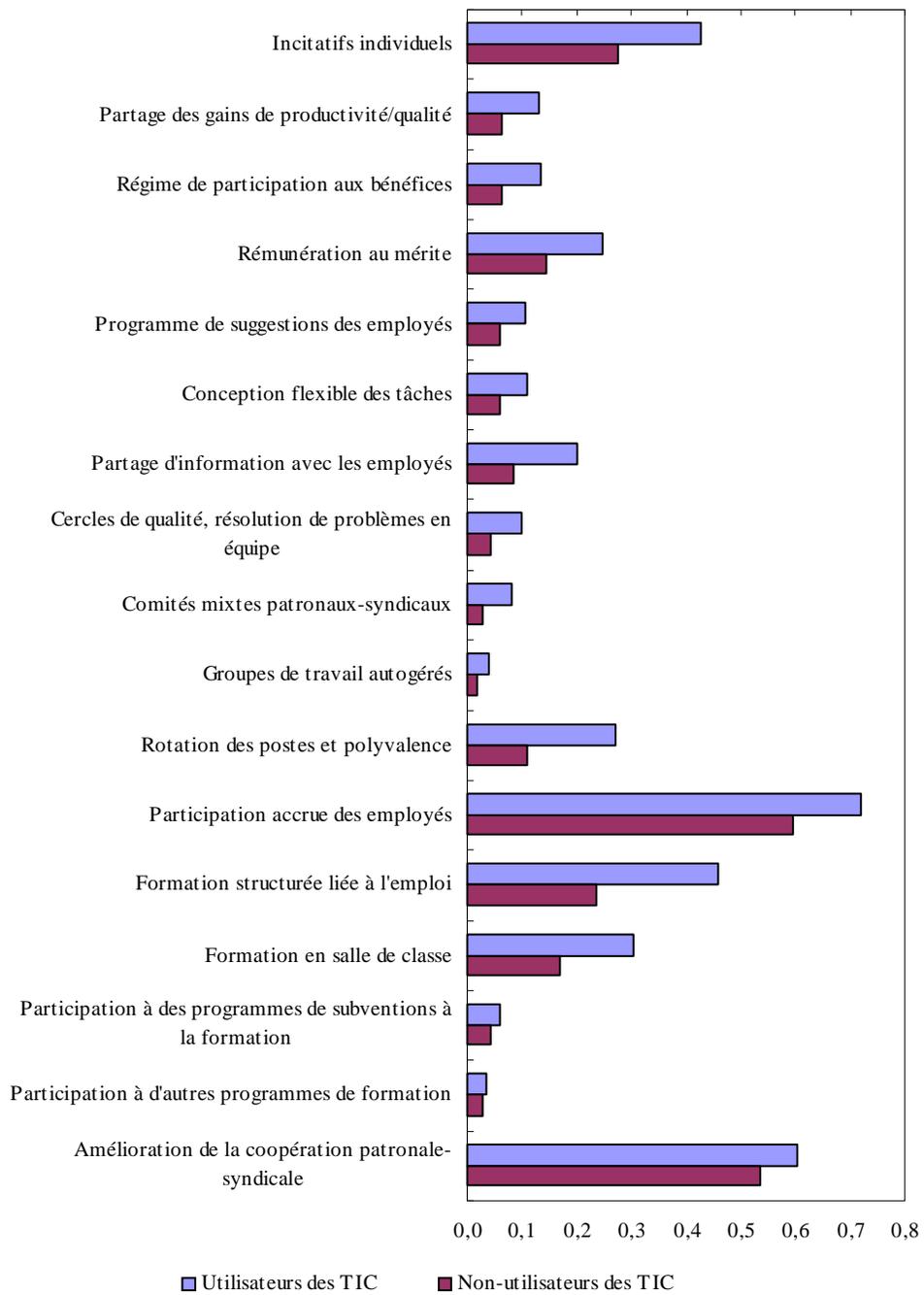
Figure 1. Incidence des pratiques relatives à la production et à l'efficacité



Les figures 1, 2 et 3 montrent les fractions d'entreprises qui adoptent des changements organisationnels, tant parmi les entreprises qui investissent dans les TIC que dans celles qui ne le font pas.

- L'incidence des pratiques relatives à la production et à l'efficacité est beaucoup plus grande dans les entreprises qui investissent dans les TIC que dans celles qui ne le font pas. Par exemple, 35 % des entreprises qui investissent dans les TIC indiquent adopter des modalités de travail souples, comparativement à 20 % des entreprises qui n'investissent pas dans les TIC. Il semble que les TIC ont permis des changements organisationnels importants dans les domaines de la restructuration, des modalités de travail souples, de la sous-traitance et de la plus grande intégration des différents secteurs fonctionnels (figure 1).
- L'incidence des pratiques de GRH est beaucoup plus grande dans les entreprises qui investissent dans les TIC que dans celles qui ne le font pas. Les entreprises qui investissent dans les TIC ont davantage tendance à avoir recours à des régimes de participation aux bénéfices, des systèmes d'incitatifs individuels et la rémunération au mérite. Le partage d'information avec les employés, la rotation des postes et la polyvalence, ainsi que la participation accrue des employés, semblent compléter les investissements dans les TIC. Le lien entre la formation structurée liée à l'emploi, la formation en salle de classe et les investissements dans les TIC est particulièrement fort (figure 2).
- La mise en œuvre de pratiques liées à la qualité des produits et des services ne semble pas différer beaucoup dans les entreprises qui investissent dans les TIC et dans celles qui ne le font pas (figure 3).

Figure 2. Incidence des pratiques de GRH



	Pratiques relatives à la production et à l'efficacité (PEP)	Pratiques de GRH (HRM)	Pratiques liées à la qualité des produits et des services (PQP)	Proportion de travailleurs du savoir	Proportion d'investissements dans les TIC	Proportion de travailleurs utilisant des ordinateurs
Pratiques relatives à la production et à l'efficacité (PEP)	1					
Pratiques de GRH (HRM)	0,4516*	1				
Pratiques liées à la qualité des produits et des services (PQP)	0,4010*	0,3748*	1			
Proportion de travailleurs du savoir	0,0810*	-0,0155*	0,0420*	1		
Proportion d'investissements dans les TIC	0,2119*	0,2155*	0,1429*	0,0759*	1	
Proportion de travailleurs utilisant des ordinateurs	0,1522*	0,1681*	0,1081*	0,2012*	0,3239*	1

Note : Un astérisque signifie que l'estimation est statistiquement significative au niveau de confiance de 5 %.

Le tableau 10 présente des coefficients de corrélation entre les TIC, les changements organisationnels et la proportion de travailleurs du savoir dans les diverses entreprises du secteur des entreprises au Canada⁶. Nous avons déterminé que la proportion d'investissements dans les TIC et la fraction de travailleurs utilisant des ordinateurs comportent une corrélation positive avec la proportion de travailleurs du savoir. Cela laisse supposer que les entreprises qui investissent dans les TIC ou qui comptent une proportion importante de travailleurs qui utilisent des ordinateurs ont tendance à compter une proportion importante de travailleurs du savoir. Nous avons aussi déterminé que l'utilisation des TIC comporte une corrélation avec les mesures des changements organisationnels en ce qui a trait aux pratiques relatives à la production et à l'efficacité, aux pratiques de GRH et aux pratiques liées à la qualité des produits et des services, ce qui appuie la thèse selon laquelle les TIC et les changements organisationnels sont complémentaires.

Le tableau 11 présente les coefficients de corrélation entre la proportion de travailleurs utilisant des ordinateurs et les divers éléments des changements organisationnels. Sauf pour deux pratiques de GRH (participation à des programmes de subventions à la formation et amélioration de la coopération patronale-syndicale), nous avons déterminé que l'utilisation des TIC comporte une corrélation positive avec tous les types de changements organisationnels. Même si les résultats globaux découlant du tableau sont conformes aux conclusions découlant du tableau 10 et des figures 1 à 3, selon lesquels les TIC, les changements organisationnels et le capital humain sont complémentaires, un certain nombre de résultats relatifs à des pratiques organisationnelles individuelles sont dignes de mention.

Tableau 11. Corrélation entre l'utilisation des ordinateurs et les investissements dans les TIC, le capital humain et les nouvelles pratiques organisationnelles

Corrélation entre l'utilisation des ordinateurs et :	Coefficients de corrélation	Corrélation entre l'utilisation des ordinateurs et:	Coefficients de corrélation
<u>Utilisation des TIC</u>		Pratiques de GRH	
Proportion de TIC dans les investissements en machines et matériel	0,3239*	Rémunération en fonction du rendement	
<u>Capital humain</u>		Systèmes d'incitatifs individuels	0,2199*
Proportion de travailleurs du savoir	0,2012*	Partage des gains de productivité/qualité et autres incitatifs collectifs	0,1068*
Pratiques relatives à la production et à l'efficience		Régime de participation aux bénéfices	0,0985*
Restructuration de l'entreprise	0,1115*	Rémunération au mérite et rémunération en fonction des compétences	0,1144*
Rationalisation	0,0107*	<i>Conception flexible des tâches et participation de l'employé</i>	
Modalités de travail souples	0,1011*	Programmes de suggestions des employés	0,0505*
Sous-traitance	0,0876*	Conception flexible des tâches	0,0714*
Plus grande intégration des différents secteurs fonctionnels	0,1388*	Partage d'information avec les employés	0,0850*
Diminution du degré de centralisation	0,0925*	Cercles de qualité, résolution de problèmes en équipe	0,0367*
Pratiques liées à la qualité des produits et des services		Comité mixtes patronaux-syndicaux	0,0191*
Amélioration de la qualité des produits	0,1049*	Groupes de travail autogérés	0,0450*
Amélioration de la coordination avec les clients/fournisseurs	0,0509*	Plus grande dépendance à l'égard de la rotation des postes et de la polyvalence	0,1482*
Gestion de la qualité totale	0,0874*	Amélioration de la participation des employés	0,0878*
		<i>Politiques d'investissements dans les ressources humaines</i>	
		Formation structurée liée à l'emploi	0,1881*
		Formation en salle de classe	0,1766*
		Participation à un programme de subventions à la formation	-0,0332*
		Participation à d'autres programmes de formation	0,0184*
		Amélioration des relations industrielles	
		Amélioration de la coopération patronale-syndicale	-0,0290*

Note : Un astérisque signifie que l'estimation est statistiquement significative au niveau de confiance de 5 %.

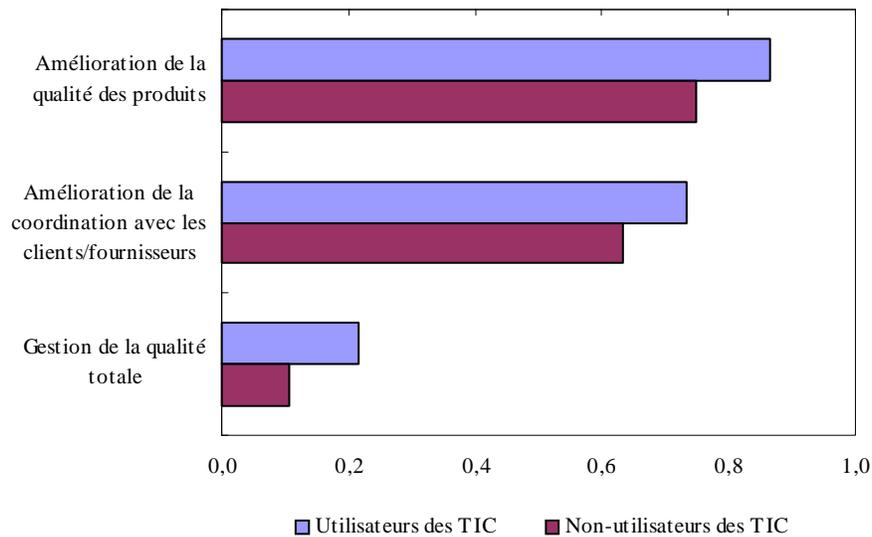
Nous avons déterminé que l'utilisation des TIC est plus grande dans les entreprises qui procèdent à une restructuration, qui adoptent des modalités souples de travail et qui assurent une plus grande intégration des différents secteurs fonctionnels que dans les autres entreprises. L'utilisation des TIC est aussi plus grande dans les organisations qui sont décentralisées.

Nos résultats montrent en outre que, même si la corrélation avec l'utilisation des TIC est positive pour les différentes pratiques de GRH, elle est plus marquée pour les pratiques comme les systèmes d'incitatifs individuels et la rotation des postes ainsi que la polyvalence. Par ailleurs, les entreprises qui compte une proportion plus importante de travailleurs utilisant des ordinateurs ont tendance à investir davantage dans les ressources humaines, comme la formation structurée liée au travail et la formation en salle de classe.

Résultats de la régression

Nos conclusions selon lesquelles il existe une corrélation positive entre les TIC, les changements organisationnels et le capital humain sont conformes à l'hypothèse selon laquelle ces éléments sont complémentaires. Dans la présente section, nous faisons intervenir des mesures du rendement des entreprises dans notre analyse. Si les TIC et les changements organisationnels sont complémentaires, les entreprises qui combinent ces changements devraient avoir un meilleur rendement que celles qui ne le font pas.

Figure 3. Incidence des stratégies liées à la qualité des produits et des services



De façon plus particulière, nous réestimons l'équation (4) selon le modèle probit et nous examinons comment les diverses combinaisons de TIC, de changements organisationnels (OC) et de capital humain sont liées au rendement de l'entreprise. Par exemple, pour estimer les complémentarités entre les TIC et les pratiques organisationnelles (OC), nous divisons notre échantillon d'entreprises en quatre quadrants : utilisation élevée des TIC et changements organisationnels (OC) élevés; utilisation élevée des TIC et changements organisationnels faibles; utilisation faible des TIC et changements organisationnels élevés; et utilisation faible des TIC et changements organisationnels faibles. Nous introduisons des variables fictives (D) correspondant aux quatre quadrants et nous procédons à une régression décrite en (5).

$$(5) \quad y_i^* = \alpha_0 + \beta_1 ICT_i + \beta_2 HK_i + \delta_1 D_{i,high-ICT,high-OC} + \delta_2 D_{i,low-ICT,high-OC} + \delta_3 D_{i,high-ICT,low-OC} + \gamma_1 SIZE_i + \gamma_2 OWNERSHIP_i + \gamma_3 INDUSTRIES_i + \varepsilon_i$$

Nos résultats laissent supposer que les investissements dans les TIC font plus de différence du point de vue du rendement en matière de productivité dans le secteur de la fabrication, et que dans celui des services, la fraction de travailleurs qui utilisent des ordinateurs est importante du point de vue du rendement en matière de productivité. Nous définissons les entreprises ayant une utilisation élevée et faible des TIC en conséquence. Dans le cas du secteur des services, nous définissons les entreprises ayant une utilisation élevée de TIC comme celles qui se situent au-dessus de la proportion moyenne en ce qui a trait aux travailleurs qui utilisent des ordinateurs. Les entreprises qui ont une faible utilisation des TIC sont définies comme celles qui ont une proportion de travailleurs utilisant des ordinateurs inférieure à la moyenne. Dans le cas de la fabrication, les entreprises qui ont une utilisation élevée des TIC sont celles qui ont des investissements positifs dans les TIC, tandis que celles qui ont une faible utilisation des TIC sont celles qui n'ont pas d'investissements dans

les TIC. En ce qui a trait au rendement en matière d'innovation des entreprises, nos résultats montrent que ce sont les investissements dans les TIC qui font une différence. Par conséquent, pour notre analyse de régression concernant le rendement en matière d'innovation, nous avons recours aux investissements dans les TIC pour répartir les entreprises entre les groupes ayant une utilisation élevée et ceux ayant une utilisation faible des TIC.

Les entreprises qui ont des changements organisationnels élevés dans l'équation (5) sont définies comme celles dont les changements organisationnels sont supérieurs à la moyenne. Les entreprises dont les changements organisationnels sont faibles sont celles dont les changements organisationnels sont inférieurs à la moyenne.

Nous avons procédé à la régression (5) à partir des cinq mesures du rendement de l'entreprise : amélioration de la productivité, augmentation des ventes, augmentation des bénéfices, innovations touchant les produits et innovations touchant les procédés. Toutefois, nous présenterons uniquement les résultats pour l'amélioration de la productivité et le rendement en matière d'innovation. Les résultats en ce qui a trait à l'augmentation des ventes et des bénéfices sont similaires à ceux relatifs au rendement en matière de productivité.

Complémentarité entre les TIC et les pratiques relatives à la production et à l'efficience

Les résultats du tableau 12 montrent que les entreprises qui ont un niveau élevé d'utilisation des TIC et qui ont recours de façon intensive aux pratiques relatives à la production et à l'efficience (restructuration de l'entreprise, sous-traitance et modalités de travail souples) sont celles qui enregistrent le meilleur rendement parmi les entreprises canadiennes. Les entreprises qui ont un niveau élevé d'utilisation des TIC, mais qui n'adoptent pas de pratiques relatives à la production et à l'efficience, ont un mauvais rendement. Les différences sont d'ailleurs assez importantes. L'incidence de l'amélioration de la productivité pour les entreprises qui ont un niveau élevé d'utilisation des TIC et qui adoptent des pratiques relatives à la production et à l'efficience est de 34 points supérieure à celle pour les entreprises qui ont un faible niveau d'utilisation des TIC et qui n'adoptent pas de changements organisationnels. Les taux d'innovations touchant les produits sont de 40 points supérieurs, et les taux d'innovations touchant les procédés, de 47 points supérieurs⁷.

Nous avons déterminé que ces rapports entre les TIC et les pratiques relatives à la production se retrouvent à la fois dans le secteur de la fabrication et dans celui des services. Les entreprises qui combinent un niveau élevé de TIC et des pratiques relatives à la production ont la plus forte incidence d'amélioration de la productivité et ont les taux les plus élevés d'innovations touchant les produits et les procédés, tant dans le secteur de la fabrication que dans celui des services. Nous avons déterminé que l'utilisation des TIC n'entraîne pas d'amélioration de la productivité et du rendement en matière d'innovation si les entreprises ne combinent pas les TIC à des pratiques relatives à la production et à l'efficience. Cela laisse supposer que l'adoption de pratiques relatives à la production et à l'efficience est essentielle pour tirer pleinement profit des TIC.

Tableau 12. Complémentarités entre les TIC et les pratiques relatives à la production et à l'efficacité et répercussions sur le rendement de l'entreprise

Estimations des effets marginaux des modèles probit	Toutes les branches d'activité	Fabrication	Services dynamiques	Services de distribution
<i>Variable dépendante: Amélioration de la productivité</i>				
Niveau élevé de TIC, niveau élevé de PE	0,336 (6,67)	0,262 (3,74)	0,290 (3,98)	0,488 (5,25)
Faible niveau de TIC, niveau élevé de PE	0,196 (3,64)	0,204 (3,29)	0,154 (2,52)	0,274 (2,71)
Niveau élevé de TIC, faible niveau de PE	0,069 (1,62)	0,135 (2,12)	0,154 (2,70)	0,110 (1,38)
<i>Variable dépendante: Innovations touchant les produits</i>				
Niveau élevé de TIC, niveau élevé de PE	0,395 (7,69)	0,304 (4,57)	0,379 (5,08)	0,403 (4,35)
Faible niveau de TIC, niveau élevé de PE	0,254 (5,23)	0,213 (3,39)	0,187 (2,95)	0,322 (3,75)
Niveau élevé de TIC, faible niveau de PE	0,152 (3,15)	0,159 (2,56)	0,165 (2,48)	0,127 (1,45)
<i>Variable dépendante: Innovations touchant les procédés</i>				
Niveau élevé de TIC, niveau élevé de PE	0,472 (8,79)	0,365 (5,36)	0,378 (5,28)	0,578 (5,94)
Faible niveau de TIC, niveau élevé de PE	0,221 (4,65)	0,201 (3,14)	0,084 (1,54)	0,321 (3,88)
Niveau élevé de TIC, faible niveau de PE	0,251 (5,46)	0,192 (2,93)	0,236 (3,93)	0,260 (2,91)

Note : Les statistiques t figurent entre parenthèses. Toutes les régressions tiennent compte des effets fixes de la branche d'activité, de la taille de l'entreprise et de la propriété étrangère. Les statistiques t sont corrigées pour tenir compte de l'hétéroscédasticité au moyen de la méthode HuberWhite.

Complémentarité entre les TIC et les pratiques de GRH

La situation est à peu près la même lorsque nous examinons la complémentarité entre les TIC et les pratiques de GRH, comme la rémunération en fonction du rendement, la conception flexible des postes, la participation des employés et les politiques d'investissements dans les ressources humaines. L'incidence de l'amélioration de la productivité était plus grande dans les entreprises qui utilisent des TIC et qui adoptent des pratiques de GRH (tableau 13). Les taux d'innovations touchant les produits et procédés sont aussi plus élevés. Le passage de faibles niveaux de TIC à des niveaux élevés est lié à une plus grande amélioration du rendement de l'entreprise pour les entreprises qui utilisent des pratiques de GRH que pour celles qui en utilisent peu.

Dans le cas du secteur des services de distribution, l'adoption de pratiques de GRH n'est pas liée à un meilleur rendement de l'entreprise pour les entreprises qui ont des faibles niveaux de TIC. Le fait d'accorder peu d'attention aux TIC peut compromettre les investissements dans la GRH.

Tableau 13. Complémentarités entre les TIC et les pratiques de GRH et répercussions sur le rendement de l'entreprise				
	Toutes les branches d'activité	Fabrication	Services dynamiques	Services de distribution
Estimations des effets marginaux des modèles probit				
<i>Variable dépendante: Amélioration de la productivité</i>				
Niveau élevé de TIC, niveau élevé de GRH	0,248 (4,47)	0,262 (3,85)	0,344 (4,66)	0,276 (2,72)
Faible niveau de TIC, niveau élevé de GRH	0,113 (2,22)	0,227 (3,32)	0,154 (2,49)	0,070 (0,57)
Niveau élevé de TIC, faible niveau de GRH	0,086 (2,09)	0,147 (2,40)	0,136 (2,44)	0,164 (2,22)
<i>Variable dépendante: Innovations touchant les produits</i>				
Niveau élevé de TIC, niveau élevé de GRH	0,317 (6,42)	0,304 (4,39)	0,365 (4,91)	0,305 (3,27)
Faible niveau de TIC, niveau élevé de GRH	0,122 (2,29)	0,175 (2,50)	0,238 (3,68)	0,021 (0,21)
Niveau élevé de TIC, faible niveau de GRH	0,142 (2,94)	0,146 (2,37)	0,179 (2,76)	0,090 (1,01)
<i>Variable dépendante: Innovations touchant les procédés</i>				
Niveau élevé de TIC, niveau élevé de GRH	0,455 (9,16)	0,381 (5,41)	0,467 (6,46)	0,481 (5,18)
Faible niveau de TIC, niveau élevé de GRH	0,201 (4,29)	0,281 (3,97)	0,257 (4,07)	0,109 (1,31)
Niveau élevé de TIC, faible niveau de GRH	0,241 (5,21)	0,220 (3,62)	0,255 (4,43)	0,224 (2,57)

Note : Les statistiques t figurent entre parenthèses. Toutes les régressions tiennent compte des effets fixes de la branche d'activité, de la taille de l'entreprise et de la propriété étrangère. Les statistiques t sont corrigées pour tenir compte de l'hétéroscédasticité au moyen de la méthode HuberWhite.

Complémentarité entre les TIC et les pratiques liées à la qualité des produits et des services

L'examen du rapport qui existe entre les TIC et les changements organisationnels pour ce qui est des pratiques liées à la qualité des produits et des services donne des résultats similaires. Les entreprises qui combinent des niveaux élevés de TIC et de pratiques liées à la qualité des produits et des services enregistrent le meilleur rendement parmi les entreprises canadiennes (tableau 14). Le passage de faibles niveaux de TIC à des niveaux élevés est lié à une plus grande amélioration de la productivité pour les entreprises où l'utilisation des pratiques liées à la qualité des produits et des services est élevée.

Étonnamment, nos résultats ne rendent pas compte d'une complémentarité entre les TIC et les pratiques liées à la qualité des produits et des services dans le secteur de la fabrication. Ils sont toutefois conformes aux conclusions précédentes selon lesquelles ces pratiques ne semblent pas constituer un facteur important du rendement des entreprises dans ce secteur.

Dans le secteur des services, toutefois, ces pratiques figurent parmi les principaux moteurs du rendement des entreprises. Nos résultats montrent que les entreprises qui les adoptent ont un meilleur rendement si elles ont aussi un niveau élevé d'investissements dans les TIC. Ces entreprises ont une plus grande incidence d'amélioration de la productivité et des taux plus élevés d'innovations. Cela s'applique à la fois aux services dynamiques et aux services de distribution.

Tableau 14. Complémentarités entre les TIC et les pratiques liées à la qualité des produits et des services et répercussions sur le rendement de l'entreprise				
	Toutes les branches d'activité	Fabrication	Services dynamiques	Services de distribution
Estimations des effets marginaux des modèles probit				
<i>Variable dépendante: Amélioration de la productivité</i>				
Niveau élevé de TIC, niveau élevé de PQP	0,274 (4,14)	0,134 (1,43)	0,289 (3,27)	0,386 (3,10)
Faible niveau de TIC, niveau élevé de PQP	0,007 (0,11)	0,031 (0,36)	0,097 (1,27)	-0,123 (-0,97)
Niveau élevé de TIC, faible niveau de PQP	0,076 (1,99)	0,106 (1,95)	0,139 (2,65)	0,127 (1,82)
<i>Variable dépendante: Innovations touchant les produits</i>				
Niveau élevé de TIC, niveau élevé de PQP	0,290 (4,19)	0,075 (0,71)	0,337 (3,14)	0,277 (2,18)
Faible niveau de TIC, niveau élevé de PQP	0,145 (2,14)	0,021 (0,25)	0,214 (2,69)	0,161 (1,16)
Niveau élevé de TIC, faible niveau de PQP	0,160 (3,83)	0,154 (2,86)	0,193 (3,51)	0,124 (1,61)
<i>Variable dépendante: Innovations touchant les procédés</i>				
Niveau élevé de TIC, niveau élevé de PQP	0,352 (5,23)	0,289 (3,20)	0,398 (4,26)	0,339 (2,66)
Faible niveau de TIC, niveau élevé de PQP	0,149 (2,12)	0,239 (2,73)	0,230 (3,17)	0,101 (0,74)
Niveau élevé de TIC, faible niveau de PQP	0,263 (6,49)	0,217 (3,93)	0,285 (5,50)	0,263 (3,37)

Note : Les statistiques t figurent entre parenthèses. Toutes les régressions tiennent compte des effets fixes de la branche d'activité, de la taille de l'entreprise et de la propriété étrangère. Les statistiques t sont corrigées pour tenir compte de l'hétéroscédasticité au moyen de la méthode HuberWhite.

Complémentarité entre les TIC et le capital humain

Enfin, nous examinons la complémentarité entre les TIC et les travailleurs du savoir. Nos résultats montrent que la proportion de travailleurs du savoir ne comporte pas de lien avec le rendement de l'entreprise. Toutefois, la situation est différente lorsque nous examinons l'hypothèse de la complémentarité. Les résultats du tableau 15 montrent que les entreprises qui ont un niveau élevé de TIC et une proportion élevée de travailleurs du savoir ont le meilleur rendement parmi les entreprises dans le secteur des services dynamiques et dans le celui des services de distribution. Ces entreprises ont une incidence élevée d'amélioration de la productivité et des taux élevés d'innovations touchant les produits et procédés. Le passage de faibles niveaux à des niveaux élevés de capital humain est lié à une amélioration du rendement de l'entreprise dans le cas des entreprises qui ont des niveaux élevés de TIC. Cela est conforme aux conclusions précédentes au niveau de la branche d'activité, selon lesquelles les TIC et le capital humain sont complémentaires (Gu et Wang, 2003). Dans le cas du secteur de la fabrication, il n'existe pas de preuve de complémentarité entre les TIC et le capital humain.

Tableau 15. Complémentarités entre les TIC et le capital humain et répercussions sur le rendement de l'entreprise

Estimations des effets marginaux des modèles probit	Toutes les branches d'activité	Fabrication	Services dynamiques	Services de distribution
<i>Variable dépendante: Amélioration de la productivité</i>				
Niveau élevé de TIC, niveau élevé de CH	0,102 (2,26)	0,097 (1,39)	0,086 (1,42)	0,205 (2,52)
Faible niveau de TIC, niveau élevé de CH	0,029 (0,67)	0,006 (0,12)	-0,011 (-0,20)	0,070 (0,84)
Niveau élevé de TIC, faible niveau de CH	0,114 (2,32)	0,129 (1,75)	0,199 (3,13)	0,145 (1,30)
<i>Variable dépendante: Innovations touchant les produits</i>				
Niveau élevé de TIC, niveau élevé de CH	0,210 (4,10)	0,127 (1,79)	0,262 (3,56)	0,158 (1,69)
Faible niveau de TIC, niveau élevé de CH	0,028 (0,68)	0,030 (0,56)	0,010 (0,20)	0,003 (0,03)
Niveau élevé de TIC, faible niveau de CH	0,116 (2,00)	0,180 (2,57)	0,109 (1,53)	0,068 (0,49)
<i>Variable dépendante: Innovations touchant les procédés</i>				
Niveau élevé de TIC, niveau élevé de CH	0,286 (5,89)	0,205 (2,87)	0,331 (5,00)	0,256 (2,87)
Faible niveau de TIC, niveau élevé de CH	0,019 (0,50)	0,056 (0,98)	0,053 (1,10)	-0,032 (-0,47)
Niveau élevé de TIC, faible niveau de CH	0,223 (4,23)	0,227 (3,10)	0,239 (3,65)	0,182 (1,53)

Note : Les statistiques t figurent entre parenthèses. Toutes les régressions tiennent compte des effets fixes de la branche d'activité, de la taille de l'entreprise et de la propriété étrangère. Les statistiques t sont corrigées pour tenir compte de l'hétéroscédasticité au moyen de la méthode HuberWhite.

Notes en fin de chapitre

-
6. Nous avons trouvé un coefficient de corrélation faible, mais négatif, entre la mesure des pratiques de GRH et la proportion de travailleurs du savoir.
 7. Une étude pour le Danemark fait en outre ressortir que les entreprises qui combinent des TIC et des changements organisationnels ont des taux plus élevés d'innovations (ministère des Entreprises et de l'Industrie du Danemark, 1996).



Chapitre 5. Conclusion

À la fin des années 80, des préoccupations ont été soulevées concernant le « paradoxe de la productivité » des TIC. Depuis, un nombre important d'études ont été effectuées, tant au niveau de la branche d'activité que de l'entreprise, et ont contribué à améliorer substantiellement notre compréhension des rapports qui existent entre les TIC et le rendement de l'entreprise. De façon plus particulière, les études au niveau de l'entreprise ont fait ressortir que l'une des explications de ce que l'on appelle le « paradoxe de la productivité » pourrait être attribuée au fait que les changements organisationnels ne sont pas suffisamment adaptés pour suivre l'évolution du contexte commercial, pour mieux utiliser les connaissances, les technologies et les ressources humaines, pour répondre aux nouvelles demandes des fournisseurs et des clients et pour utiliser les TIC efficacement (OCDE, 2002; Sharpe, 1999).

Des études au niveau de l'entreprise, tant aux États-Unis qu'au Canada, montrent que les investissements dans les TIC, lorsqu'ils s'accompagnent de changements organisationnels et d'investissements dans le capital humain, ont des répercussions significatives sur la productivité et le rendement économique (Brynjolfsson et Hitt, 2000; Bresnahan, Brynjolfsson et Hitt, 2002; Black et Lynch, 2000, 2001; Baldwin et Sabourin, 2002; Baldwin, Sabourin et Smith, 2003). La conclusion la plus intéressante est la suivante : les nouvelles pratiques de travail sont liées à un rendement amélioré de l'entreprise uniquement lorsque ces pratiques sont mises en œuvre de façon regroupée, et non pas individuellement. Autrement dit, les entreprises qui obtiennent du succès adoptent des TIC dans le cadre d'un système ou d'une grappe de changements organisationnels qui se renforcent les uns les autres.

Dans le présent document, nous tentons de déterminer si les investissements dans les TIC combinés à des changements organisationnels, comme la restructuration des processus de production, la gestion des ressources humaines (GRH) et les pratiques liées à la qualité des produits et des services, ainsi que les compétences des travailleurs, contribuent à améliorer le rendement des entreprises canadiennes. De façon plus particulière, nous examinons le rôle des complémentarités entre l'utilisation des TIC, les changements organisationnels et le capital humain, comme moteurs du rendement de l'entreprise. Qui plus est, nous poussons les analyses au-delà du secteur de la fabrication, afin d'inclure les services dynamiques et les services de distribution. Les études antérieures laissent supposer que le secteur des services dynamiques joue un rôle clé en ce qui a trait à la productivité dans l'ensemble des économies industrielles.

Nos conclusions correspondent de façon générale aux travaux empiriques précédents sur les TIC et les nouvelles pratiques organisationnelles. De façon plus particulière, notre analyse laisse supposer que les entreprises canadiennes ont procédé activement à des changements organisationnels pour ce qui est des pratiques relatives à la production et à l'efficacité, des pratiques de GRH et des pratiques liées à la qualité des produits et des services. Ces pratiques combinées aux TIC comportent un lien étroit avec l'amélioration du rendement de l'entreprise. Nous avons déterminé que les entreprises qui adoptent des changements organisationnels et des TIC ont une incidence plus élevée d'amélioration de la productivité et des taux plus élevés d'innovations.

Nous avons en outre trouvé que le rôle que jouent les TIC et les nouvelles pratiques organisationnelles diffère d'une branche d'activité à l'autre. Dans le secteur de la fabrication, les pratiques relatives à la production et à l'efficacité et les pratiques de GRH, ainsi que les investissements dans les TIC, semblent constituer des prédicteurs puissants du rendement de l'entreprise. Les pratiques liées à la qualité des produits et des services et la proportion de travailleurs utilisant des ordinateurs, toutefois, ne semblent pas être des prédicteurs puissants du rendement des entreprises dans ce secteur.

Par contre, dans le secteur des services dynamiques, les pratiques liées à la qualité des produits et des services et la proportion de travailleurs utilisant des ordinateurs, de même que les pratiques relatives à la production et à l'efficacité et les pratiques de GRH, semblent être des prédicteurs puissants de l'amélioration du rendement de l'entreprise. Ces conclusions montrent que les entreprises de services dynamiques au Canada tirent parti des TIC et des innovations technologiques ainsi que de celles de nature organisationnelle. Ces entreprises mettent davantage l'accent sur les changements organisationnels qui comportent un lien avec les pratiques liées à la qualité des produits et services. La situation pour le secteur des services de distribution est très similaire à celle du secteur des services dynamiques, sauf pour ce qui est du manque d'importance des pratiques liées à la qualité des produits et des services dans ce secteur.

Notre analyse montre que l'utilisation des TIC comporte une corrélation avec les compétences des travailleurs, ce qui laisse supposer que les entreprises qui utilisent des niveaux élevés de TIC recrutent aussi davantage de travailleurs du savoir. L'utilisation des TIC semble aussi comporter une corrélation avec les innovations organisationnelles pour ce qui est des pratiques relatives à la production et à l'efficacité, des pratiques de GRH et des pratiques liées à la qualité des produits et des services, ce qui soutient l'hypothèse selon laquelle les TIC et les changements organisationnels sont complémentaires.

Qui plus est, nos conclusions semblent suggérer que, pour réussir, les entreprises ont généralement besoin d'adopter des TIC dans le cadre d'un « système » ou d'une « grappe » d'approches organisationnelles qui se renforcent mutuellement. Nous avons déterminé que, même si les TIC sont productives en tant que telles, elles le sont davantage dans les entreprises qui combinent des niveaux élevés de TIC et des niveaux élevés de changements organisationnels pour ce qui est des pratiques relatives à la production et à l'efficacité, des pratiques de GRH et des pratiques liées à la qualité des produits et des services. Les entreprises

qui combinent les TIC à des changements organisationnels ont une incidence élevée d'amélioration de la productivité et des taux élevés d'innovations. Nos résultats montrent en outre que les TIC et le capital humain sont complémentaires dans le secteur des services dynamiques et dans celui des services de distribution. Les entreprises qui combinent des niveaux élevés de TIC et de capital humain ont une plus grande incidence d'amélioration de la productivité et des taux plus élevés d'innovations dans ce secteur.



Annexe A

Tableau A1. Corrélation entre le rendement en matière de productivité et d'autres mesures du rendement de l'entreprise

Mesures du rendement	Coefficients de corrélation
Coûts unitaires de production	0,26
Augmentation des ventes	0,57
Qualité des produits	0,44
Rentabilité	0,47
Productivité par rapport à vos principaux concurrents	0,21
Augmentation des ventes par rapport à vos principaux concurrents	0,28
Rentabilité par rapport à vos principaux concurrents	0,21

Tableau A2. Poids attribués aux diverses pratiques, en vue de l'élaboration d'une mesure des pratiques relatives à la production et à l'efficience

	Poids
Restructuration de l'entreprise (PE1)	0,48848
Rationalisation (PE2)	0,24599
Modalités de travail souples (PE3)	0,45577
Sous-traitance (PE4)	0,44609
Plus grande intégration des différents secteurs fonctionnels (PE5)	0,46626
Diminution du degré de centralisation (PE6)	0,27705

Tableau A3. Poids attribués aux diverses pratiques, en vue de l'élaboration d'une mesure des pratiques de GRH

	Poids
Rémunération en fonction du rendement	
Systèmes d'incitatifs individuels (HRM1)	0,17924
Partage des gains de productivité/qualité et autres incitatifs collectifs (HRM2)	0,18501
Régime de participation aux bénéfices (HRM3)	0,18163
Rémunération au mérite et rémunération en fonction des compétences (HRM4)	0,20926
Conception flexible des tâches et participation des employés	
Programmes de suggestions des employés (HRM5)	0,33009
Conception flexible des tâches (HRM6)	0,32941
Partage d'information avec les employés (HRM7)	0,37370
Cercles de qualité, résolution de problèmes en équipe (HRM8)	0,32306
Comités mixtes patronaux-syndicaux (HRM9)	0,26918
Groupes de travail autogérés (HRM10)	0,24865
Plus grande dépendance à l'égard de la rotation des postes et de la polyvalence (HRM11)	0,19786
Amélioration de la participation des employés (HRM12)	0,17418
Politiques d'investissements dans les ressources humaines	
Formation structurée liée à l'emploi (HRM13)	0,27585
Formation en salle de classe (HRM14)	0,27096
Participation à un programme de subventions à la formation (HRM15)	0,08772
Participation à d'autres programmes de formation (HRM16)	0,10006
Amélioration des relations industrielles	
Amélioration de la coopération patronale-syndicale (HRM17)	0,15613

Tableau A4. Poids attribués aux diverses pratiques, en vue de l'élaboration d'une mesure des pratiques liées à la qualité des produits et des services

	Poids
Amélioration de la qualité des produits (PQP1)	0,64600
Amélioration de la coordination avec les clients/fournisseurs (PQP2)	0,65301
Gestion de la qualité totale (PQP3)	0,39530



Bibliographie

Armstrong, P., T. Harchaoui, C. Jackson et F. Tarkhani. 2002. *Une comparaison de la croissance économique au Canada et aux États-Unis à l'âge de l'information 1981-2000 : L'importance de l'investissement dans les technologies de l'information et des communications*. Série de documents de recherche sur les études analytiques 11F0027MIF2002001. Direction des études analytiques. Ottawa : Statistique Canada.

Baldwin, J.R. 1999. *Innovation, formation et réussite*. Série de documents de recherche sur les études analytiques 11F0019MIF1999137. Direction des études analytiques. Ottawa : Statistique Canada.

Baldwin, J.R., B. Diverty et D. Sabourin. 1995. "Technology Use and Industrial Transformation." Dans T. Courchene (dir.) *Technology Information and Public Policy*. The Bell Canada Papers on Economic and Public Policy, Volume 3. John Deutsch Institute for the Study of Economic Policy. Queen's University.

Baldwin, J.R. et J. Johnson. 1995. *Stratégie des entreprises innovatrices et non innovatrices au Canada*. Série de documents de recherche sur les études analytiques 11F0019MIF1995073. Direction des études analytiques. Également publié dans *Research Policy*, 1996, 25(5): 785-804. Ottawa : Statistique Canada.

Baldwin, J.R. et J. Johnson. 1996. "Human Capital Development and Innovation: A Sectoral Analysis." Dans *The Implications of Knowledge-Based Growth for Micro-Economic Policies*, Peter Howitt (dir.). Calgary: University of Calgary Press.

Baldwin, J.R. et J. Johnson. 1997. *Différence dans les stratégies et le rendement de divers types d'innovateurs*. Série de documents de recherche sur les études analytiques 11F0019MIF1997102. Direction des études analytiques. Ottawa : Statistique Canada.

Baldwin, J.R. et J. Johnson. 1998. "Innovator Typologies, Related Competencies and Performance." Dans *Microfoundations of Economic Growth*, sous la direction de G. Eliasson et C. Green. Ann Arbor: University of Michigan. 227-253.

Baldwin, J.R. et D. Sabourin. 2002. "Advanced Technology Use and Firm Performance in Canadian Manufacturing in the 1990s." *Industrial and Corporate Change*, 11(4): 761-789.

Baldwin, J.R., D. Sabourin et David Smith. 2003. *Effet de l'utilisation des technologies de pointe sur le rendement des entreprises du secteur canadien de la transformation des aliments*. Série de documents de recherche sur les études analytiques 11F0027MIF2003012. Direction des études analytiques. Ottawa : Statistique Canada.

Barkin, T.I., J.J. Nahirny et E.S. Van Metre. 1998. "Why are Service Turnarounds So Tough." *McKinsey Quarterly*, n° 1 : 46-54.

Bartel, A. 1989. "Formal Employee Training Programs and Their Impact on Labor Productivity: Evidence From a Human Resources Survey." NBER Working paper N° w3026.

Barua, A., C.H. Kriebel et T. Mukhopadhyay. 1995. "Information Technologies and Business Value: An Analytic and Empirical Investigation." *Information Systems Research*, 6(1) : 3-23.

Black, S.E. et L.M. Lynch. 2000. "What's Driving the New Economy: The Benefits of Workplace Innovation." NBER Working Paper N° w7479.

Black, S.E. et L.M. Lynch. 2001. "How to Compete: The Impact of Workplace Practices and Information Technology on Productivity." *The Review of Economics and Statistics*, 83(3): 434-445.

Bresnahan, T.F., E. Brynjolfsson et L. Hitt. 2002. "Information Technology, Workplace Organization and The Demand for Skilled Labor: Firm-Level Evidence." *The Quarterly Journal of Economics*, 117(1): 339-376.

Bresnahan, T.F., E. Brynjolfsson et L. Hitt. 1999. "Information Technology, Workplace Organization and the Demand for Skilled Labor: Firm-Level Evidence." NBER Working Paper N° w7136, Mai.

Bresnahan, F.B. et M. Trajtenberg. 1995. "General Purpose Technologies, Engines of Growth?" *Journal of Econometrics*, 65(1): 83-108.

Brynjolfsson, E. et L. Hitt. 2000. "Beyond Computation: Information Technology, Organization Transformation and Business Performance." *Journal of Economic Perspectives*, 14(4): 23-48.

Brynjolfsson, E. et L. Hitt. 1998. "Information Technology and Organizational Design: Evidence from Micro Data." MIT Sloan School of Management Working Paper.

Brynjolfsson, E. et L. Hitt. 1996. "Paradox Lost? Firm-Level Evidence on the Returns to Information Systems Spending." *Management Science*, 42(4) : 541-558.

Brynjolfsson, E. et L. Hitt. 1995. "Information Technology as a Factor of Production: The Role of Differences among Firms." *Economics of New Innovation and New Technology*, 3(4) : 183-200.

Brynjolfsson, E., L. Hitt et S. Yang. 2000. "Intangible Assets: How the Interactions of Information Systems and Organizational Structure Affects Stock Market Valuations." Mimeo, MIT et Wharton.

Brynjolfsson, E. et S. Yang. 1997. "The Intangible Benefits and Costs of Computer Investments: Evidence from Financial Markets." Dans le procès-verbal de International Conference on Information Systems, Atlanta, GA.

Cappelli, P. 2000. "Examining the Incidence of Downsizing and its Effect on Establishment Performance." NBER Working Paper N° w7742.

Cappelli, P. et D. Neumark. 1999. Do "High-Performance" Work Practices Improve Establishment-level Outcomes? NBER Working Paper N° w7374.

Council of Economic Advisors. 2000. *Economic Report of the President, 2000*. Washington: United States Government Printing Office.

Danish Ministry of Business and Industry. 1996. *Technological and Organizational Change: Implications for Labour Enterprise Performance and Industrial Policy, Country Report Denmark*.

Diewert, W.E. et A.M. Smith. 1994. "Productivity Measurement for a Distribution Firm." NBER Working Paper N° w4812.

Easton, G.S. et S.L. Jarrell. 1998. "The Effects of Total Quality Management on Corporate Performance: An Empirical Investigation." *Journal of Business*, 71(2) : 253-307.

Freeman, R.B., M.M. Kleiner et C. Ostroff. 2000. "The Anatomy of Employee Involvement and Its Effects on Firms and Workers." NBER Working Paper N° w8050.

Gera, S., W. Gu et Z. Lin. 2001. "Technology and the Demand for Skills in Canada: An Industry-level Analysis," *Canadian Journal of Economics*, 34(1) : 132-148.

Gera, S., W. Gu et F. Lee. 1999. "Information Technology and Productivity Growth: An Empirical Analysis for Canada and the United States." *Canadian Journal of Economics*, 32(2) : 384-407.

Gordon, R. 2000. "Does the 'New Economy' measures up to the Great Inventions of the Past?" *Journal of Economic Perspectives*, 14(4) : 49-74.

Gu, W. et M. Ho. 2000. "A Comparison of Industrial Productivity Growth in Canada and the United States." Dans D.W. Jorgenson et F.C. Lee (dir.), *Industry-Level Productivity and International Competitiveness Between Canada and the United States*. Monographie de recherche, p. 121-154. Ottawa : Industrie Canada.

Gu, W. et W. Wang. 2003. "ICTs and Productivity Growth in Canadian Industries." Document présenté à la 37^{ième} rencontre annuelle de l'Association canadienne des économistes, 2003.

Harchaoui, T.M., F. Tarkhani, C. Jackson et P. Armstrong. 2002. "Information Technology and Economic Growth: Canada and the U.S." *Monthly Labor Review* 125(10) : 3-12.

Hitt, L. et E. Brynjolfsson. 1997. "Information Technology and Internal Firm Organization: An Exploratory Analysis." *Journal of Management Information Systems*, 14(2) : 77-79.

Ichniowski, C., K. Shaw et G. Prennushi. 1997. "The Effects of human Resource Management Practices on Productivity: A Study of Steel Finishing Lines." *American Economic Review*, 87(3) : 291-313.

Jorgenson, D.W., M.S. Ho et K.J. Stiroh. 2002. "Information Technology, Education and the Sources of Growth across U.S. Industries." *Mimeo*, Harvard University.

Jorgenson, D.W., K.J. Stiroh, R.J. Gordon et D.E. Sichel. 2000. "Raising the Speed Limit: U.S. Economic Growth in the Information Age." *Brookings Papers on Economic Activity*, 2000(1) : 125-235.

Kleiner, M. et M. Bouillon. 1988. "Providing Business Information to Production Workers: Correlates of Compensation and Profitability." *Industrial and Labor Relations Review*. 41(4) : 605-617.

Kruse, D.L. 1993. *Profit sharing: Does it make a difference?* Kalamazoo, MI: Upjohn Institute.

Lawler, E., S.A. Mohrman et G.E. Ledford. 1998. *Strategies for High Performance Organizations – the CEO Report: Employee Involvement, TQM and Reengineering Programs in fortune 1000 Corporations*. Jossey-Bass, San Francisco.

Lichtenberg, F.R. 1995. "The Output Contributions of Computer Equipment and Personal: A Firm-level Analysis." *Economics of Information and New Technology*, 3 : 212-223.

Loveman, G.W. 1994. "An Assessment of the productivity Impact of Information Technologies." Dans Allen, Thomas J. et Scott Morton, S. Michael (dir.). *Information Technology and the Corporation of the 1990s: Research Studies*. Oxford University Press, p. 84-110.

Lynch, L. et S. Black. 1995. "Beyond the Incidence of Training: Evidence from a National Employers Survey." NBER Working Paper N° w5231.

Mavrincac, S. et T. Siesfeld. 1998. "Measures that Matter: an Exploratory Investigation of Investors' Information Needs and Value Priorities." Dans *Enterprise Value in the Knowledge Economy: Measuring Performance in the Age of Intangibles*. OCDE et Ernst and Young Centre for Business Innovation.

Milgrom, P. et J. Roberts. 1990. "The Economics of Modern Manufacturing: Technology, Strategy, and Organization." *American Economic Review*, 80(3) : 511-528.

Monga, R.C. 2000. "Managing Enterprise Productivity and Competitiveness." ILO Working Paper PMD-3.

Newton, K. 1996. *The Human Factor in Firms' Performance: Management Strategies for Productivity and Competitiveness in the Knowledge-Based Economy*. Document hors-série N° 14, Nov. Ottawa : Industrie Canada.

OCDE. 1998. *High-Performance Workplaces and Intangible Investment*. Paris : OCDE.

OCDE. 2000. *A New Economy?: The Changing Role of Innovation and Information Technology in Growth*, DSTI/IND/STP/ICCP(2000)/Final. Paris : OCDE.

OCDE. 2002. *Organisational Change and Firm Performance*, DSTI/DOC (2002)14. Paris : OCDE.

Oliner, S. et D. Sichel. 2000. "The Resurgence of Growth in the Late 1990s: Is Information Technology the Story?" *Journal of Economic Perspectives*, 14(4) : 3-22.

Pilat, D. 2001. "Innovation and Productivity in Services: State of the Art." Dans OCDE, *Innovation and Productivity in Services*. Procès-verbal d'un atelier organisé conjointement par OCDE-Australie, Sydney, Australie, Novembre 2000. Paris : OCDE.

Rao, S. et J. Tang. 2001. "The Contribution of ICTs to Productivity Growth in Canada and the United States in the 1990s." *International Productivity Monitor*, 3 (Automne 2001) : 3-18.

Rao, S., M. Ho et J. Tang. 2003. "The Impact of ICTs on Economic and Productivity Growth at the Industry Level: A Canada-U.S. Comparison." Document présenté à la rencontre de l'Association canadienne des économistes de 2003.

Sharpe, A. 1999. "Organizational Structure, Information Technology and Productivity: Can Organizational Change Resolve the Productivity Paradox?" Rapport préparé pour Applied Research Branch, Janvier. Ottawa : Développement et ressources humaines Canada.

Sundbo, J. et F. Gallouj. 1998. *Innovation in Services – SI4S Project Synthesis*, STEP Group.