

**Les effets possibles de la formation sur la productivité :
l'apport de données longitudinales**
**Possible Effects of Training on Productivity: Contribution of
Longitudinal Data**
**Los efectos posibles de la formación sobre la productividad: el
aporte de los datos longitudinales**

Amélie Bernier

Volume 69, numéro 2, printemps 2014

URI : <https://id.erudit.org/iderudit/1025033ar>
DOI : <https://doi.org/10.7202/1025033ar>

[Aller au sommaire du numéro](#)

Éditeur(s)

Département des relations industrielles de l'Université Laval

ISSN

0034-379X (imprimé)
1703-8138 (numérique)

[Découvrir la revue](#)

Citer cet article

Bernier, A. (2014). Les effets possibles de la formation sur la productivité : l'apport de données longitudinales. *Relations industrielles / Industrial Relations*, 69(2), 366–387. <https://doi.org/10.7202/1025033ar>

Résumé de l'article

Cet article analyse les effets possibles des dépenses de formation formelle sur la productivité des entreprises canadiennes. Si certains travaux mesurent l'intensité de la formation en entreprise à partir de données longitudinales, les résultats obtenus demeurent partagés. Les différences observées dans les résultats antérieurs peuvent être expliquées notamment par les données disponibles, le type de formation, la mesure de formation et les biais techniques influençant cette relation. Cette recherche s'appuie essentiellement sur la théorie du capital humain.

Notre étude s'appuie sur les données de *l'Enquête sur les milieux de travail et les employés* (EMTE) de Statistique Canada de 1999 à 2005, auprès d'un échantillon de 1621 emplacements où, nous modélisons la relation entre la formation et la productivité à l'aide d'une fonction de production Cobb-Douglas, en intégrant les investissements en capital physique et une variable technologique. Ceci nous permet de montrer que les dépenses de formation contribuent à accroître la performance des établissements, via la productivité, de façon progressive dans le temps. Ces dépenses effectuées au cours d'une année donnée influent significativement sur la productivité jusqu'à trois années plus tard, là où elles atteignent leur maximum d'effet, pour se stabiliser par la suite. Toutefois, ces résultats permettent de soulever un paradoxe : celui de la rentabilité observée des dépenses de formation d'un côté, mais, de l'autre, l'hésitation du monde des affaires à investir en cette matière pour leurs propres employés. Nos résultats suggèrent également que les investissements en formation au sein des entreprises devraient être considérés davantage comme un atout, plutôt qu'une simple obligation financière à l'appui d'une stratégie globale de développement des compétences au sein des entreprises.

Les effets possibles de la formation sur la productivité : l'apport de données longitudinales

Amélie Bernier

Cet article examine l'effet possible des dépenses de formation formelle sur la productivité des établissements canadiens. Pour ce faire, nous avons adopté une approche quantitative longitudinale, en utilisant les données de 1999 à 2005 issues du questionnaire des employeurs de l'*Enquête sur les milieux de travail et les employés* (EMTE) de Statistique Canada. Les résultats obtenus sur un échantillon de 1621 établissements montrent que les investissements en formation réalisés pour une année donnée auront une incidence plus grande sur la productivité de l'année suivante. Ces résultats mettent aussi en relief que l'évaluation du rendement de la formation dans les entreprises doit tenir compte des effets sur le moyen et le long terme.

MOTS-CLÉS : formation formelle, capital humain, productivité, entreprises canadiennes.

Introduction

L'étude des effets possibles de la formation sur la productivité des entreprises au Canada se fonde sur une problématique qui s'intéresse aux conditions propices à une croissance économique à long terme des entreprises canadiennes. Selon le rapport 2013-2014 du Forum économique mondial, l'enjeu pour le Canada est de maintenir sa compétitivité et sa productivité. Une des variables propice à stimuler la compétitivité des entreprises canadiennes demeure l'accès à des travailleurs formés et qualifiés. Ces conclusions récentes ne font que réitérer les observations du *Conference Board* du Canada qui, en 2005, soulignait que, depuis l'an 2000, la croissance de la compétitivité des entreprises canadiennes était faible (0,9 %) par rapport à celle des États-Unis (3,8 % par an). Devant un tel problème, une piste de solution intéressante pourrait être de considérer les dépenses de formation comme un investissement amortissable sur plusieurs années. Ainsi, traité comme un investissement, le capital humain (via la formation en entreprise) est censé accroître directement ou indirectement, et dans certaines conditions, la productivité des travailleurs et la performance des entreprises, d'où l'intérêt de rehausser l'effort de formation à long terme.

Dans ce contexte, plusieurs courants théoriques proposent l'existence d'un effet de certaines pratiques de GRH, telle que la formation, sur l'accroissement et l'amélioration de la performance organisationnelle (Becker et Gerhart, 1996; Tharenou *et al.*, 2007). Au cœur de ces modèles se dessine la théorie du capital humain de Becker (1964) qui demeure, encore aujourd'hui, un cadre théorique de référence. Si l'on considère le capital humain comme un investissement et comme un des déterminants de la performance des entreprises, alors il est nécessaire de mesurer sa valeur au cours du temps et d'analyser s'il s'est bonifié ou déprécié. Ces derniers points traduisent, en quelque sorte, les préoccupations des directions et des gestionnaires qui doivent justifier constamment la pertinence des dépenses en formation, mais également prouver qu'elles sont rentables dans un contexte de compressions des ressources humaines, monétaires et matérielles. Empiriquement, les données de *l'Enquête sur les milieux de travail et des employés* (EMTE) de Statistique Canada peuvent fournir à ces décideurs des indicateurs qui les aideront à évaluer les efforts consentis par les entreprises, notamment en faveur de la formation formelle et informelle.

Parmi la littérature économique consultée, les études réalisées au Canada ont centré leurs efforts principalement sur les déterminants de la formation en entreprise (Chaykowski et Slotsve, 2006 ; Turcotte *et al.*, 2003) ou ont traité de la formation comme une composante complémentaire à un ensemble de pratiques de gestion des ressources humaines (Barrette et Carrière, 2003; Rabemananjara et Parsley, 2006). Tous ces travaux ont mobilisé un devis de recherche quantitatif transversal. En général, ces études concluent à un effet positif de la formation sur la performance des entreprises canadiennes, et ce, notamment lorsqu'une entreprise a mis en place un programme de formation ou une structure formelle de développement des compétences pour ses employés.

À cela s'ajoute une autre série de travaux, mesurant l'intensité de la formation en entreprise au Canada, qui ont utilisé des données quantitatives longitudinales au niveau des établissements (Dostie et Pelletier, 2007; Kayahan, 2006). Ces études retiennent habituellement deux mesures d'intensité de la formation à savoir, la proportion d'employés formés ou les dépenses de formation. Les résultats de ces travaux sont plus complets que ceux obtenus dans les études transversales, mais ils demeurent partagés quant à l'effet de la formation sur la productivité des entreprises puisqu'ils distinguent les résultats tant en regard du type de formation offerte que de la taille des retours sur les investissements pour les employeurs. Par ailleurs, lorsque l'on s'intéresse aux effets différés de la formation sur la productivité, les résultats obtenus restent équivoques : certaines études montrent des effets qui vont au-delà de l'année courante, tandis que d'autres ne trouvent pas d'effet significatif.

Ceci dit, il est essentiel de poursuivre les études visant à mieux cerner les effets de la formation offerte sur la productivité des entreprises, cela afin de mieux soutenir les décisions et les choix stratégiques futurs des gestionnaires.

Objectifs

Notre contribution souhaite prendre en compte la réalité temporelle, à savoir que les effets de la formation sur la productivité peuvent se faire sentir avec un certain délai et que, si l'on mesure l'effet de la formation avec un décalage temporel à l'aide d'un modèle à effets retardés, on peut s'attendre alors que la formation entraînera une variation à la hausse de la productivité.

Dans cette perspective, nous analyserons, à l'aide des données issues du questionnaire des employeurs de *l'Enquête sur les milieux de travail et les employés* (EMTE) de 1999 à 2005, le lien entre les dépenses en formation formelle et la productivité des établissements au Canada, tout en prenant en considération explicitement les aspects détaillés précédemment. Mesurer l'effet de la formation demande de contrôler certains paramètres, telles que la variable de formation, la nature de la formation et sa durée, ce que nous nous proposons de faire dans cet article.

Le plan de notre article est le suivant. Le cadre théorique sera présenté dans la première partie, suivi des données et de la méthodologie dans la seconde section. La troisième partie présentera les résultats alors que la quatrième section contiendra la discussion et se terminera par une conclusion.

Le cadre théorique

Formation, capital humain et productivité

Depuis la présentation des premiers travaux de Becker (1964) sur les investissements en capital humain, la recherche a évolué, graduellement, de questions touchant les rendements individuels de la formation (Lillard et Tan, 1992; Veum, 1995) vers des travaux touchant la décision des entreprises d'investir dans la formation (Acemoglu et Pischke, 1999; Leuven, 2005) ou encore traitant de l'impact direct de la formation sur la productivité (Delame et Kramarz, 1997; Ballot et al., 2006). Nous développons, dans ce qui suit, les idées maîtresses de la théorie du capital humain qui s'avèrent appropriées en ce qui a trait aux investissements en formation en entreprise.

La théorie du capital humain soulève les implications des modes de financement pour les employeurs, notamment en permettant l'analyse des investissements en matière de formation au sein des entreprises sous l'angle de la rationalité économique, à savoir qu'une firme évaluera les retours générés par ses investissements

avant de poursuivre ou d'accroître une dépense en formation. Cette évaluation sera guidée, en principe, par la nature même de la formation offerte au sein de l'entreprise : si une formation est davantage spécifique, autrement dit, si les nouvelles compétences n'ont de valeur que dans la firme même, alors le volume optimal d'investissement pour ce type de formation s'obtiendra seulement si les coûts et les bénéfices sont partagés par l'entreprise et les travailleurs. À l'inverse, s'il s'agit de formation générale, alors l'employeur n'aura pas d'intérêt financier à acquitter l'ensemble des coûts de cette formation, puisque d'autres entreprises pourront s'approprier l'augmentation de la productivité du travailleur nouvellement formé. Mais cette division, entre la formation générale et spécifique, semble être trop rigide dans les marchés qui ne sont pas parfaitement concurrentiels (Acemoglu et Pischke, 1999; Ballot *et al.*, 2006). Prenons l'exemple d'un marché de travail dans lequel les firmes sont considérées comme homogènes (ex. fonctions de production, coûts de formation et besoins de main-d'œuvre identiques) et sont en concurrence pour l'utilisation d'une main-d'œuvre qualifiée. Dans cette situation, le risque de perdre les investissements réalisés en formation pour une firme sera plus élevé qu'une économie composée d'entreprises hétérogènes où la valeur des travailleurs varie d'une firme à l'autre. Logiquement, il s'ensuit que les rendements liés aux investissements en formation dans les marchés de travail imparfaits seront différents (Acemoglu et Pischke, 1999).

Un autre intérêt lié à l'utilisation de la théorie du capital humain est précisément de porter attention à la notion d'investissement ainsi qu'à la variation de sa valeur au cours du temps. La notion de temporalité du capital humain et la forme des rendements (croissance, dépréciation et ressemblances avec le capital physique) ont été traitées dans les travaux de Ben-Porath (1967). Sa contribution a permis de présenter les conditions de réalisation de ce type d'investissement et les risques pour une entreprise de récupérer les gains attendus. Empiriquement, l'utilisation de données longitudinales permettra de tester les hypothèses liées à la forme de rendements de la formation.

La complexité de l'estimation de l'effet de la formation sur la productivité

Les effets de la formation en entreprise ont été analysés d'une manière extensive dans la littérature sur le capital humain probablement à cause de son modèle qui prédit une relation directe entre productivité et formation (Barron *et al.*, 1989). Il apparaît aussi que le débat au sein de la littérature économique du travail concerne principalement le fait que les entreprises peuvent profiter ou non des retours sur leurs investissements en formation. À ce titre, les recherches qui ont estimé l'impact de la formation sur la productivité à partir de données au niveau de l'entreprise (Ballot *et al.*, 2006; Barrett et O'Connell, 2001; Colombo

et Stanca, 2008; Zwick, 2006) ne sont pas unanimes quant à l'ampleur et au sens de l'effet possible de la formation sur la productivité. Aussi, la majorité des études recensées mesure la productivité par la valeur de la production ou la valeur ajoutée par travailleur à partir d'une fonction de production de type Cobb-Douglas.

Les différences observées dans les résultats antérieurs peuvent être expliquées par une liste de considérations, à savoir : 1- les coupes temporelles pour mener ces études; 2- la nature de la formation; 3- la mesure de la formation et 4- le caractère potentiellement endogène de la variable de formation dans sa relation avec la variable dépendante.

Afin de positionner notre contribution par rapport aux travaux antérieurs, nous présentons au tableau 1 les études recensées quant à l'impact de la formation sur la productivité de l'entreprise, selon le type de devis de recherche, l'auteur et l'année, le nombre d'observations, la nature et la mesure de la formation, la présence de biais techniques et le sens de l'effet de la formation sur la variable dépendante.

Les coupes temporelles retenues pour mesurer l'effet de la formation

Le tableau 1 montre la répartition des études selon le devis de recherche retenu. Bien que nous n'observions pas d'unanimité quant à l'effet de la formation sur la productivité, la majorité des études transversales montrent un impact positif, tandis que trois d'entre elles n'obtiennent aucun effet significatif alors que, dans deux cas, les effets sont négatifs. Cette variation à court terme de l'impact de la formation sur la productivité nous amène à penser, en nous appuyant sur la théorie, que l'action de la formation peut être dynamique, dans le sens où une formation offerte à une période donnée peut avoir un effet seulement au cours d'une autre période. En d'autres mots, on devrait observer un délai entre le moment où la dépense de formation est réalisée, l'activité de formation est offerte et les nouvelles connaissances transférées dans une nouvelle routine de travail et le moment où ces dernières seront, possiblement, observables en termes de productivité dans l'entreprise.

Dans cette voie, l'aspect essentiel à cerner s'avère à quel moment on doit s'attendre à trouver des effets des investissements en formation. Pour répondre aux limites d'estimations des modèles présentés dans les études transversales, certaines études longitudinales mettent en évidence que l'impact de la formation peut apparaître après un certain temps. Parmi ces études, les résultats de Black et Lynch (2001), de Colombo et Stanca (2008) et de D'Arcimoles (1997) suggèrent que les effets de la formation se matérialisent après une ou deux années. Ces effets décalés ont été également confirmés dans l'étude de Zwick (2002) montrant que l'accroissement de la proportion d'employés participant à une activité

TABLEAU 1
Synthèse de la littérature

Auteurs (Année)	Nombre d'observations	Nature de la formation ¹	Mesure de la formation ²	Biais techniques ³	Impact ⁴
Devis de recherche transversal					
Barron, Berger et Black (1997)	n =258	F; I	DUR	Sim	+ -
Barron, Black et Loewenstein (1989)	n =1901	F; I	DUR	Hét	+
Bartel (1994)	n = 155	F	PEF	Hét	0 +
Black et Lynch (1996)	n1 =1621 n2 = 1324	G; S; F	PEF	Sim; Hét	0
Garcia (2005)	n = 78	S	nd	nd	+ -
Ng Y. et N. Siu (2004)	n = 485	G; S	DF	nd	+
Turcotte et Rennison (2004)	n = 5200	G; F; I;	PEF	Sim; Hét	+ 0
Devis de recherche longitudinal					
Almeida et Carneiro (2006)	n = 5501	F	DUR; DF	Sim; Hét	+
Aubert, Crépon et Zamora (2009)	n = 1 605	F; S	DUR; DF	Sim; Hét	+
Ballot, Fakhfakh et Taymaz (2006)	n1 = 987 n2 = 527	G; S	DF	Sim; Hét	+
Barrett et O'Connell (2001)	n = 215	G; S	PEF; DUR; DF;	Sim; Hét	+
Black et Lynch (2001)	n = 638	G; S	PEF	Sim; Hét	0
Colombo et Stanca (2008)	n = 11 123	F; I	PEF; DUR; DF	Sim; Hét	+
D'Arcimoles (1997)	n1 = 61 n2 = 42	F	DF	Sim	+
Dearden, Reed et Reenen (2006)	n = 968	G; S; F	PEF	Sim; Hét	+
Delame et Kramarz (1997)	n= 495	S	DF; DUR	Sim; Hét	+ 0
Dostie et Pelletier (2007)	n = 9072 à 14407	St; F; I	PEF	Sim; Hét	+ - 0
Ichniowski, Shaw et Prennushi (1997)	n = 37	F	PEF	Hét	+
Kayahan (2006)	n = 3196	F; I	PEF; DUR	Sim; Hét	+
Maliranta et Asplund (2007)	n = 916	F	PEF; DUR; DF	Sim; Hét	- +
Zwick (2002)	n1 = 5675 n2 = 6192 n3 = 6886	F; I	PEF	Sim; Hét	+
Zwick (2006)	n = 2090 à 10 301	F	PEF	Sim; Hét	+

Notes :

¹ Nature de formation : formelle (F), informelle (I), spécifique (S), structurée (St) ou générale (G)

² Mesure de formation : Proportion d'employés formés (PEF), dépenses ou coûts de formation (DF), durée (heures, jours) de la formation (DUR), aucune mesure quantitative d'intensité de formation (nd)

³ Biais techniques : simultanéité (Sim), hétérogénéité non observée (Hét), non déterminé (nd)

⁴ Impact de la formation sur la productivité : positif (+), négatif (-), nul (0)

de formation au cours de la première moitié d'une année avait un impact positif et significatif sur la productivité de l'entreprise au cours de la même année et pour l'année suivante. Aussi, les résultats obtenus par Zwick (2002) montrent que la formation augmente la productivité de l'année courante et des années subséquentes, mais que son intensité décroît avec le temps. C'est là aussi l'une des conclusions de Dostie et Pelletier (2007). Ceci nous amène donc à suggérer que l'impact de la formation devrait être mesuré après un minimum d'une année à partir de la date de l'investissement et, possiblement, sur une plus longue période de temps, afin d'en documenter l'ensemble des retours possibles.

La nature de la formation

Tel que relevé dans le cadre théorique, la distinction entre les types de formation n'est pas nécessairement tranchée et peut relever des données disponibles. À ce titre, les travaux empiriques recensés (tableau 1) ont retenu à travers leurs modèles, essentiellement, quatre types de formation : générale, spécifique, formelle ou informelle. Il se trouve qu'il y a un lien entre la nature de la formation et ses effets sur la productivité.

Plus exactement, la formation générale peut se définir en termes de transferts possibles de connaissances et de compétences entre l'employeur actuel et les employeurs futurs, tandis que la formation spécifique est définie, généralement, comme une formation qui est utile presque exclusivement à l'entreprise formatrice (Lazear, 2009; O'Connell et Byrne, 2009). Les travaux de Barrett et O'Connell (2001), et d'Almeida et Carneiro (2006) ont tout de même montré que la formation générale a un effet positif et significatif sur la croissance de la productivité des firmes, tandis que la formation spécifique ne procure aucun rendement significatif au sein des organisations qui parrainent ce type de formation. Le fait que la formation générale ait un impact significatif dans ces études peut laisser croire que ce type de formation capte les effets des variables omises (telles que la taille, les pratiques de gestion à haute performance, l'innovation ou encore les changements organisationnels) qui auraient un impact sur le niveau de productivité.

D'autre part, Ballot *et al.* (2006) montrent que les retours en matière de formation peuvent être partagés entre une firme et ses employés, mais qu'ils demeurent plus élevés pour l'organisation. Ces résultats sont aussi confirmés par Dearden *et al.* (2006) ainsi que par Aubert *et al.* (2009).

Comparativement à la formation générale ou spécifique, d'autres travaux se sont intéressés à mesurer l'effet de la formation formelle ou informelle sur la productivité. La formation formelle peut se définir comme une activité identifiable dans la durée, où les objectifs sont prédéfinis et les critères d'évaluation connus (Sicherman, 1990). Dans le cas des études canadiennes, Dostie et Pelletier (2007)

ainsi que Kayahan (2006) montrent que l'impact de la formation formelle sur la productivité est supérieur à celui de la formation informelle. Suivant ces arguments, nous pouvons nous attendre à ce qu'une formation plus spécifique aux besoins d'un employeur, ayant un format prédéterminé et dont les résultats sont observables, devrait générer des retours sur les investissements supérieurs à une formation de type général.

La mesure de la formation

Le choix de l'indicateur retenu pour mesurer la formation qui est dispensée en entreprise est aussi à considérer dans l'estimation des effets possibles de la formation sur la productivité. Notre recension des écrits a permis d'identifier trois principaux indicateurs mesurant l'intensité de la formation, soit : la proportion d'employés formés (13 cas), les dépenses ou les coûts de formation (9 cas), la durée de la formation (9 cas). Cette diversité de mesures engendre une difficulté additionnelle dans la comparaison des résultats obtenus, puisque rien n'indique au premier abord que ces variables permettent une représentation fine et équivalente des efforts de formation des entreprises.

Par ailleurs, nous sommes d'avis que les dépenses de formation, comme indicateur de l'intensité de la formation en entreprise, se distinguent par rapport aux autres mesures puisque l'on peut supposer que les entreprises qui investissent le plus en formation sont aussi celles qui présentent une offre diversifiée dans le contenu et au sein desquelles la proportion d'employés formés est la plus élevée, toutes choses étant égales par ailleurs.

Les biais potentiels dans l'estimation des effets possibles de la formation

Les estimations des effets possibles de la formation sur la productivité peuvent néanmoins souffrir de deux types problèmes techniques distincts. Il y a tout d'abord un biais d'hétérogénéité individuelle entre les entreprises et un second biais qui vient du fait de la simultanéité (caractère endogène) des variations de la formation avec la variable dépendante. Cette section, qui peut sembler technique, est essentielle à prendre en considération pour l'estimation des résultats fiables et de qualité.

Premièrement, comme le précisent Aubert *et al.* (2009), le biais d'hétérogénéité est associé au fait que l'effort de formation moyen varie d'une entreprise à l'autre selon des caractéristiques propres à chacune et qu'on ne peut pas toujours mesurer, telles que des pratiques de gestion de la performance, un contexte de pénurie de compétences techniques ou des choix technologiques.

Deuxièmement, le biais de simultanéité a lieu lorsque des variables sont corrélées et ne sont plus totalement indépendantes. Ce qui suggère que les investis-

sements en formation expliquent les variations de la productivité mais qu'à son tour, la productivité explique les efforts de formation.

Ces biais ont donc des impacts sur les estimations des effets possibles de la formation sur la productivité. À cet égard, certaines études (Colombo et Stanca, 2008; Dearden *et al.*, 2006; Kayahan, 2006; Zwick, 2006) suggèrent que le fait de ne pas prendre en compte l'hétérogénéité individuelle entre les entreprises peut surestimer l'impact de la formation sur la productivité, tandis que le fait de ne pas prendre en considération son caractère endogène en sous-estimerait l'effet.

Enfin, la volonté de mesurer l'effet direct de la formation sur la productivité conduit à estimer des modèles de plus en plus sophistiqués pour tenir compte de ces caractéristiques. Parmi ces techniques d'estimation, nous retrouvons des modèles à effets aléatoires, à effets fixes¹, à variables instrumentales et à effets décalés (retards échelonnés). Ces techniques ont pour objectif de contrôler ces biais afin de mettre en évidence un effet direct des variations de la formation sur la productivité, allant d'un impact marginal à des coefficients élevés. Or, il ne semble pas y avoir d'unanimité empirique dans le choix de la technique à utiliser dans le cas de ces biais d'estimations, laissant une ouverture à la présente recherche.

Données et méthodologie

Les données

Les données utilisées dans le cadre de cette étude proviennent de *l'Enquête sur le milieu de travail et les employés* développée par Statistique Canada. Nous travaillons avec un échantillon composé de 1621 établissements et de 11347 observations, présentant un panel équilibré de sept années consécutives pour la période de 1999 à 2005. Par comparaison avec les études antérieures, notre échantillon est de taille équivalente, mais elle couvre une plus longue période. Le tableau 2 présente les principales statistiques descriptives de notre échantillon.

Les variables d'intérêt

Pour mesurer l'effet des dépenses de formation formelle sur la productivité des entreprises, nous utilisons une fonction de production modifiée de type Cobb-Douglas qui permet de relier la valeur ajoutée aux dépenses de formation au sein des établissements i au temps t . Ce modèle², où nous préférons comme variable dépendante la production, est déterminé par trois principaux facteurs (L_{it} ; I_{it} ; F_{it}) ainsi que d'un paramètre d'échelle (A_{it}). Dans ce modèle, la variable de dépenses de formation formelle³ (F_{it}), qui représente un ratio des dépenses en formation formelle sur l'effectif total au sein de la firme, a un impact sur la productivité des entreprises via son effet sur le travail. Le travail (L_{it}), de son côté, est mesuré par l'effectif total au sein de la firme. Pour compléter ce modèle, à la manière de

TABLEAU 2

Statistiques descriptives — Moyennes des variables, 1999 à 2005

Variables	Moyenne	Erreur-type pondérée
Taille de l'établissement		
In (nombre total d'employés)	2,838	0,041
1 à 19 employés	0,825	0,016
20 à 99 employés	0,154	0,015
100 à 499 employés	0,019	0,002
500 employés et plus	0,001	0,000
Formation		
In (dépenses de formation structurée/nombre total d'employés)	5,454	0,041
Proportion (%) d'employés ayant reçu de la formation formelle (structurée)	32,601	0,012
Proportion (%) d'employés ayant reçu de la formation informelle	50,419	0,016
Variables stratégiques et technologiques		
In (investissements en capital physique)	13,496	0,075
Proportion d'employés utilisant l'ordinateur (%)	61,062	1,711
Présence d'un syndicat	0,207	0,015
Présence d'un service de ressources humaines	0,047	0,004
Aucune concurrence	0,054	0,007
Pourcentage des actifs détenus par des intérêts étrangers	8,349	1,188
Caractéristiques de la main-d'œuvre		
Taux de roulement volontaire	15,549	1,117
Proportion de femmes (%)	47,988	1,387
Proportion d'employés à temps partiel (%)	18,878	1,098
Catégories professionnelles (%)		
Gestionnaires	14,616	0,511
Professionnels	5,528	0,492
Personnel technique / métiers	17,756	1,061
Commercialisation ou ventes	9,890	0,611
Personnel de bureau / administratif	12,876	0,754
Personnel de production	14,726	0,795
Autres	2,657	0,368
Secteurs d'activités		
INDUSTRIE 1 Foresterie, extraction minière, période et gaz	0,020	0,004
INDUSTRIE 2 Fabrication tertiaire à forte intensité de main-d'œuvre	0,034	0,004
INDUSTRIE 3 Fabrication primaire	0,022	0,003
INDUSTRIE 4 Fabrication secondaire	0,029	0,004
INDUSTRIE 5 Fabrication tertiaire à forte intensité de capital	0,052	0,009
INDUSTRIE 6 Construction	0,095	0,011
INDUSTRIE 7 Transport, entreposage et commerce de gros	0,109	0,013
INDUSTRIE 8 Communications et autres services publics	0,016	0,002
INDUSTRIE 9 Commerce de détail et autres services commerciaux	0,238	0,023
INDUSTRIE 10 Finance et assurances	0,147	0,011
INDUSTRIE 11 Services immobiliers et services de location	0,016	0,004
INDUSTRIE 12 Services aux entreprises	0,091	0,012
INDUSTRIE 13 Enseignement et services de soins de santé	0,107	0,013
INDUSTRIE 14 Information et industries culturelles	0,025	0,003

Source : EMTE 1999-2005, calculs de l'auteur.

Barrett et O’Connell (2001) ainsi que de Colombo et Stanca (2008), nous utilisons les investissements en capital physique (I_{it}) mesurés par le total des dépenses en matériel et en équipement au sein des établissements.

Comme d’autres auteurs (Bartel, 1994; Black et Lynch, 1996; Turcotte et Rennison, 2004) nous incluons dans notre modèle des variables additionnelles qui peuvent influencer la productivité. À ce titre, nous ajoutons une variable de technologie (T_{it}) représentant la proportion d’employés utilisant un ordinateur dans leur travail quotidien ainsi qu’un ensemble de variables de contrôle représentées par un vecteur (X_{it}). Dans ce vecteur, on retrouve : la présence du syndicat (=1 si présence syndicale ou 0 autrement), la présence d’un service de ressources humaines (=1 si présence d’un service de ressources humaines ou 0 autrement), le fait de ne pas être en concurrence (=1 si l’entreprise n’a pas de concurrents directs ou 0 autrement), le pourcentage d’actifs détenus par des intérêts étrangers, la proportion d’employés féminins, la proportion d’employés à temps partiel, la proportion d’employés selon la catégorie professionnelle (où la valeur omise représente les travailleurs de production) et le taux de roulement volontaire (mesuré en pourcentage, à partir des départs volontaires sur le nombre total d’employés). Nous contrôlerons également les secteurs d’activités (où la variable omise représente le secteur du commerce de détail et autres services commerciaux) ainsi que le temps.

Plan d’estimations

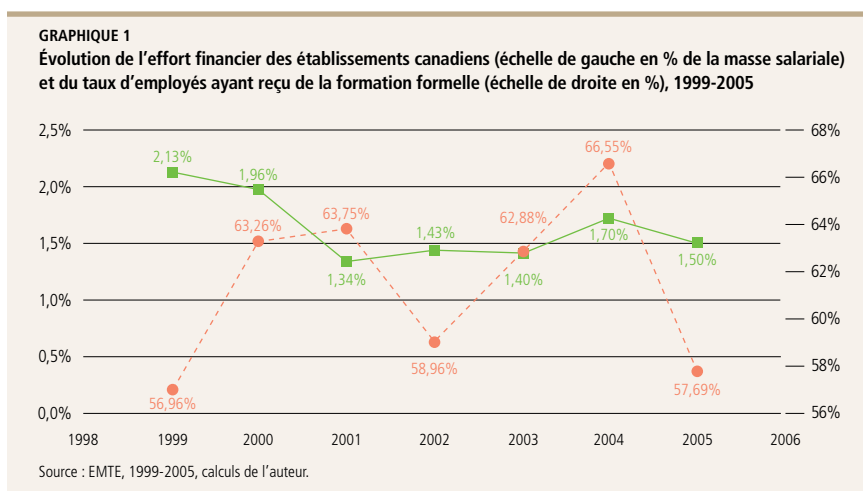
Pour estimer notre modèle, quelques précisions s’imposent. D’abord, l’estimation des effets possibles de la formation sur la productivité peut mener à des coefficients biaisés dans le cadre d’une régression linéaire (méthode des moindres carrés ordinaires) si nous ne tenons pas compte du caractère potentiellement endogène de la variable de formation. Parmi les options envisagées pour contrôler le caractère endogène des facteurs de production, incluant la formation, on trouve l’usage de variables instrumentales (VI), les estimateurs reconnaissant la présence d’effets individuels aléatoires (EA) ou fixes (EF), la méthode corrigeant pour l’autocorrélation de premier ordre (AR1), le développement de modèles dynamiques utilisant la méthode des moments généralisés et le recours à l’analyse de données longitudinales.

Ensuite, dans le contexte de données longitudinales, la question de l’hétérogénéité des données se pose. Nous pouvons contrôler pour une partie de l’hétérogénéité individuelle des entreprises en incluant des variables de contrôle, ce qui permet de corriger partiellement ce biais et d’en réduire l’effet⁴. Une autre voie envisageable pour atténuer ce biais technique est l’utilisation de variables explicatives retardées, ce que nous ferons également ici. Les résultats des différentes estimations sont présentés et interprétés dans la prochaine section.

Les résultats

L'effort financier et le taux d'employés ayant reçu de la formation

Pour apprécier les effets de la formation sur la productivité, il faut d'abord s'intéresser à l'effort de formation au sein des établissements étudiés. Comme le montre le graphique 1 obtenu à partir des données de *l'Enquête sur les milieux de travail et des employés*, l'effort financier (pourcentage des dépenses de formation formelle sur la masse salariale) des établissements canadiens en faveur de la formation formelle des travailleurs s'est réduit graduellement pour atteindre, en 2005, un niveau d'investissement inférieur à celui de 1999.



Les données présentées au graphique 1 montrent aussi que le taux d'employés formés a fluctué d'une dizaine de points de pourcentage entre 1999 et 2005, mais que les dépenses en formation formelle sont moindres en proportion de la masse salariale. Ces informations concernent uniquement la formation formelle en entreprise. En conséquence, elles procurent un portrait parcellaire pour qui souhaite apprécier la réalité globale des efforts de formation au sein des établissements canadiens. Toutefois, ces observations sont pertinentes ici puisqu'elles offrent des données tangibles permettant de mieux comprendre l'effet possible de la formation sur la productivité.

Les effets de la formation sur la productivité à court terme

Intéressons-nous maintenant au cas où l'effet de la formation est estimé pour l'année courante t . La colonne (I) du tableau 3 présente les résultats de l'estimation fondés sur la méthode des moindres carrés ordinaires (MCO). Les résultats montrent que les dépenses en formation formelle de l'année en cours ont un

effet positif et significatif sur la productivité des entreprises. Une augmentation de 10 % des dépenses en formation formelle par employé entraînerait une augmentation de 0,6 % de la productivité dans la même année.

Comme nous l'avons mentionné antérieurement, il est généralement admis dans les études longitudinales traitant de l'impact de la formation sur la productivité que les différences entre les résultats proviennent du caractère endogène de la variable de formation. Afin de tenir compte du caractère possiblement endogène de la formation, nous avons choisi d'instrumenter, d'abord, la variable de formation par sa valeur retardée d'une année (t-1). La colonne (II) du tableau 3 fait ressortir que la variable de dépenses de formation formelle de l'année précédente a aussi un effet positif et significatif sur la productivité. La valeur du coefficient estimé est égale à 0,166 ce qui est supérieure à la valeur du coefficient pour l'année courante 0,061. Ainsi, une hausse de 10 % des dépenses en formation formelle par employé au cours de l'année précédente entraînerait une augmentation de 1,7 % de la productivité durant l'année en cours. Ces résultats montrent que les investissements en formation réalisés sur une année auront une incidence plus grande sur la productivité de l'année suivante.

TABLEAU 3

Résultats des estimations de l'effet des dépenses de formation sur la productivité des établissements canadiens au temps t et t-1, 1999-2005

Variable dépendante :	(I)	(II)
ln Production (valeur ajoutée)	MCO	VI
Variables explicatives		
ln (nombre total d'employés)	0,923*** (0,012)	1,008*** (0,018)
ln (investissement en capital physique)	0,094*** (0,008)	0,035*** (0,012)
ln (dépenses de formation formelle/nb total d'employés) à t	0,061*** (0,009)	
Proportion d'employés utilisant l'ordinateur (en pourcentage)	0,005*** (0,000)	0,003*** (0,0004)
ln (dépenses de formation formelle/nb total d'employés) à t-1		0,166*** (0,020)
Nombre total d'observations (N)	6043	4477
Nombre total de firmes (n)		1080
R carré du modèle	0,793	0,765
R carré ajusté	0,792	

Notes :

- Écarts types robustes entre parenthèses. *** significatif à 1 % ** significatif à 5 % * significatif à 10 %
- Une constante, des variables dichotomiques pour l'industrie (14), le temps, ainsi des variables de contrôle sont également incluses dans les modèles. Les résultats complets sont disponibles sur demande.

Le caractère endogène ou prédéterminé de la variable formation

Lorsque l'on s'intéresse à l'effet dynamique de la formation sur la productivité ainsi qu'aux biais influençant les estimations, nous devons adapter les méthodes d'estimations si l'on veut obtenir des résultats les plus fiables possibles. L'utilisation de données longitudinales permet de corriger, en bonne partie, ces erreurs d'estimations. Pour le reste, nous devons tester l'effet des dépenses de formation sur la productivité en utilisant des estimateurs reconnaissant les différences individuelles entre les établissements de manière aléatoire (EA), fixe (EF) ou, en corrigeant, pour l'autocorrélation des erreurs (AR1). Les résultats présentés au tableau 4 permettent d'obtenir des estimations robustes en présence du caractère endogène des dépenses de formation formelle au cours des autres années

TABLEAU 4

Résultats des estimations de l'effet différé (t-1 à t-4) des dépenses de formation sur la productivité des établissements canadiens, 1999 à 2005

Variable dépendante :	(I)	(II)	(III)	(IV)
In Production (valeur ajoutée)	MCO avec effets retardés lnF	EA avec effets retardés lnF	EF avec effets retardés lnF	AR(1), EA avec effets retardés lnF
Variables explicatives				
Ln (nombre total d'employés)	0,872*** (0,023)	0,908*** (0,027)	0,624*** (0,055)	0,925*** (0,026)
Proportion d'employés utilisant l'ordinateur (en pourcentage)	0,005*** (0,001)	0,003*** (0,001)	0,001* (0,001)	0,003*** (0,001)
ln (investissement en capital physique)	0,117*** (0,015)	0,045*** (0,015)	-0,073*** (0,020)	0,049*** (0,016)
ln (dépenses de formation formelle/nb total d'employés) t-1	-0,014 (0,025)	0,00 (0,013)	-0,0092 (0,015)	0,000 (0,014)
ln (dépenses de formation formelle/nb total d'employés) t-2	0,002 (0,028)	0,024** (0,013)	0,007 (0,014)	0,020 (0,013)
ln (dépenses de formation formelle/nb total d'employés) t-3	0,033 (0,026)	0,039*** (0,012)	0,019 (0,013)	0,038*** (0,012)
ln (dépenses de formation formelle/nb total d'employés) t-4	0,045** (0,023)	0,014 (0,012)	-0,007 (0,013)	0,015 (0,012)
Nombre total d'observations (N)	1660	1660	1555	1660
Nombre total de firmes (n)		652	620	652
R carré du modèle	0,780	0,751	0,684	0,644
Durbin-Watson	1,695			

Notes :

1. Écarts types robustes entre parenthèses. *** significatif à 1 % ** significatif à 5 % * significatif à 10 %
2. Une constante, des variables dichotomiques pour l'industrie (14), le temps. Les variables de contrôle sont incluses dans les modèles I et IV. Les résultats complets sont disponibles sur demande.

que l'année courante. Ici, nous utilisons les valeurs passées des efforts de formation ($t-1$ à $t-4$) comme instrument de la formation.

La colonne (I) du tableau 4 présente les résultats de l'effet des dépenses en formation réalisées antérieurement (1 à 4 années antérieures) sur la productivité au cours d'une année donnée, sans correction avec les moindres carrés ordinaires. Les résultats suggèrent que la formation est significative et positive à la quatrième année de retard. Une augmentation de 10 % des dépenses en formation formelle par employé pour une année se traduirait par une augmentation totale de la productivité de 0,7 % sur quatre ans. On observe aussi que les effets sont croissants, passant d'un coefficient de $-0,01$ à un coefficient de $+0,05$ après un délai de quatre ans.

Les colonnes (II) et (III) du tableau 4 indiquent que les valeurs des années précédentes influencent la productivité au cours d'une année donnée. Ces résultats s'appuient sur l'hypothèse que les modèles à effets aléatoires (EA) et à effets fixes (EF) permettent de prendre en considération l'hétérogénéité individuelle et temporelle des données. Les comparaisons de ces deux modèles montrent des résultats non significatifs pour le modèle à effets fixes et des coefficients variant de 0,009 (EF) à 0,080 (EA) lorsque l'on considère la formation comme prédéterminée plutôt qu'endogène.

L'effet dynamique de la formation

L'estimation d'un modèle à effets décalés demande que l'on corrige pour la corrélation possible entre les valeurs successives des délais. En conséquence à cette multicolinéarité, on serait tenté de dire qu'un coefficient de retard est statistiquement non significatif. Toutefois, en comparant les résultats des colonnes II et IV du tableau 4, on observe que l'effet total de la formation pour quatre années de retard demeure, en corrigeant pour l'autocorrélation des erreurs, de 0,080. Ainsi, une augmentation de 10 % des dépenses en formation formelle par employé pour une année engendre, au total sur quatre ans, une croissance de la productivité de la firme d'environ 0,8 % pour les modèles II et IV.

Les résultats présentés au tableau 4 suggèrent aussi que les délais plus courts montrent un faible impact, confirmant encore une fois l'hypothèse du caractère dynamique de la théorie du capital humain : les coefficients estimés à $t-2$ et $t-3$ suggèrent que l'évaluation du rendement de la formation dans les entreprises doit tenir compte des effets sur le moyen terme.

Discussion

La présente recherche montre un effet positif et significatif des dépenses en formation formelle sur la productivité au sein des établissements canadiens. Elle

souligne aussi que les dépenses réalisées sur une année auront un plus grand impact sur la productivité l'année suivante. Il ressort également des résultats obtenus que l'évaluation des retours des investissements de la formation dans les entreprises doit tenir compte des effets sur le court et le moyen terme pour avoir un portrait global des rendements. Nous discuterons ci-après des retombées théoriques et pratiques de ces observations.

Premièrement, en appui au caractère dynamique des effets de la formation, les résultats montrent que l'impact des investissements en formation formelle sur la productivité connaît d'abord une période de croissance, atteint un sommet, pour décliner par la suite. Ces résultats n'auraient pu être les mêmes sans l'accès à des données longitudinales au niveau des établissements, ce que nous a permis l'EMTE. Il ressort aussi de ces analyses que la hausse de la productivité qui résulte des dépenses en formation, en tenant compte notamment des investissements en capital physique, procurerait une incitation à de nouveaux investissements en formation, ce qui permettrait d'expliquer, en partie et sous différentes contraintes, pourquoi certaines entreprises, comparativement à d'autres, ont plus de succès.

Sans insister sur le traitement statistique des données, il demeure pertinent de noter que l'application des effets fixes à un modèle récuratif entraîne des questionnements concernant les sources d'endogénéité qui varient dans le temps. Nos résultats sont conformes aux études empiriques antérieures (Colombo et Stanca, 2008; Dostie et Pelletier, 2007) qui ont montré aussi de piètres performances des effets de la formation sur la productivité en utilisant un modèle à effets fixes, cela parce que ces estimations ne tenaient pas compte de la simultanéité dans le temps, ce qui peut expliquer la faiblesse des résultats obtenus avec cet estimateur.

Une autre contribution importante de cette recherche se situe dans l'avantage d'utiliser des données longitudinales lors de l'étude des rendements de la formation. L'avantage tient également à la taille de l'échantillon disponible, qui est nettement plus grande que celle de la majorité des études antérieures, ce qui permet, également, d'obtenir des résultats d'estimations plus fiables. Ainsi, l'étude de la formation au sein des entreprises peut être mieux documentée, notamment en termes d'effet causal, mais permet aussi de déceler des effets qui ne sont normalement pas détectables avec l'utilisation de données transversales.

Enfin, ces constats apportent certaines pistes d'actions pour les gestionnaires qui doivent voir dans les investissements en formation une obligation autre que financière. Ces investissements doivent faire partie intégrante d'une stratégie organisationnelle de développement à long terme où la formation est au service des buts et des projets de l'entreprise et où sa finalité n'est pas uniquement l'atteinte d'une meilleure performance financière. Celle-ci peut aussi être associée à un meilleur climat de travail, à la rétention des employés et au développement à long terme d'une organisation apprenante.

Conclusion

L'objectif de notre étude était de montrer comment les données longitudinales permettent d'apporter un éclairage nouveau quant aux effets possibles de la formation sur la productivité des entreprises. Nos résultats montrent que notre mesure des dépenses en formation formelle est possiblement endogène à la productivité des entreprises. C'est d'ailleurs pour cette raison, que nous avons retenu un modèle à retards échelonnés permettant de corriger cette source de biais et permettant d'estimer correctement les effets différés des dépenses en formation sur la productivité des emplacements canadiens.

Cette étude comporte toutefois certaines limites. D'une part, nos résultats montrant les effets positifs de la formation formelle sur la productivité ne sont pas directement comparables avec ceux de la littérature, puisque nos estimations sont réalisées sous des hypothèses différentes (spécification de la fonction de production, mesure de la formation, modèle récursif). Ce faisant, des études comparables avec des données canadiennes, ou à l'échelle du Québec, seraient souhaitables afin de permettre une meilleure généralisation de nos résultats.

Une autre limite tient dans la mesure objective permettant d'estimer le rendement de la formation en entreprise. Dans notre modèle, l'évaluation des effets de la formation est concentrée au niveau de l'impact de la formation sur un indicateur quantitatif de performance. Il laisse donc de côté le processus de formation avec les étapes liées à l'apprentissage, à l'évaluation des acquis et au transfert des connaissances, mais également les objets de la formation. Cette limite est aussi une raison additionnelle d'être prudent dans l'estimation des retours des investissements en formation.

Ceci nous conduit à différentes ouvertures de recherche. Plusieurs chercheurs ont noté que la formation n'a pas uniquement un effet individuel sur la productivité, mais que son effet peut être bonifié par l'articulation de la formation avec d'autres composantes de la gestion des ressources humaines, notamment par des pratiques dites de « haute performance » favorisant la rétention des employés et une plus grande performance au sein des entreprises (Becker et Gerhart, 1996; Ichniowski *et al.*, 1997; Whitfield, 2000). Ainsi, la complémentarité des pratiques de gestion et des facteurs de production peut devenir un avantage stratégique pour une entreprise afin d'accroître sa productivité. Dans cette voie, il serait intéressant de revoir nos résultats à l'égard de la littérature portant sur les pratiques de gestion « haute performance » et des indicateurs disponibles dans l'EMTE.

Des recherches ultérieures pourraient également s'attarder à l'évaluation de l'utilité de la formation au niveau des entreprises (Fitz-Enz, 1994; Tharenou *et al.*, 2007), et aussi au rôle médiateur de la qualité du transfert des apprentissa-

ges entre les apprenants dans l'équation visant l'amélioration de la performance organisationnelle. À cet égard, Bouteiller et Cossette (2007) ont montré que le transfert de connaissances n'est pas automatique et que certaines conditions organisationnelles et humaines peuvent influencer l'effet de la formation sur les objectifs à atteindre. Ceci laisse croire que cette variable peut avoir un impact dans les résultats quantifiables de la formation.

Notes

- 1 Pour une discussion complète liée à l'application des effets fixes et aléatoires, voir Siebert et Zubanov (2009).
- 2 Notre modèle de base, caractérisé par une firme i à l'année t se présente de la façon suivante : $\ln Q_{it} = \ln A_{it} + \alpha \ln L_{it} + \beta \ln I_{it} + \gamma \ln F_{it} + \delta T_{it} + \eta X_{it} + \varepsilon_{it}$
Dans le modèle chaque facteur est indicé de $i = 1, \dots, N$, de $t = 1$ à t et où α ; β ; γ ; δ ; η sont des paramètres à estimer. Un terme d'erreur (eit) avec une composante variable et invariable dans le temps est aussi ajouté au modèle. Dans le cas qui nous concerne, cette transformation apporte un avantage dans l'interprétation des résultats, en ce sens qu'elle nous libère des unités de mesure associées aux variables et introduit des unités de pourcentage qui sont relatives.
- 3 Le questionnaire de l'EMTE distingue deux types de formations offertes par les entreprises : il y a d'abord la formation dite structurée, que nous pouvons assimiler à de la formation formelle puisque son contenu est prédéterminé, spécifique et où les apprentissages peuvent être évalués, et ensuite, la formation en cours d'emploi considérée comme de la formation informelle.
- 4 Cette observation a déjà été soulevée par quelques chercheurs (Colombo et Stanca, 2008; Maliranta et Asplund, 2007; Zwick, 2002, 2006) dans la discussion des problèmes méthodologiques associés à l'impact de la formation au sein des entreprises.

Bibliographie

- Acemoglu, Daron and Jorn-Steffen Pischke. 1999. "The Structure of Wages and Investment in General Training ." *The Journal of Political Economy*, 107 (3), 539-572.
- Almeida, Rita and Pedro Carneiro. 2006. "The Return to the Firm Investment in Human Capital. *Discussion Paper Series*, no 1937, Institute for the Study of Labor.
- Aubert, Patrick, Bruno Crépon et Philippe Zamora. 2009. « Le rendement apparent de la formation continue dans les entreprises : effets sur la productivité et les salaires ». *Économie et Prévision*, 1 (187), 25-46.
- Ballot, Gérard, Fathi Fakhfakh and Erol Taymaz. 2006. "Who Benefits from Training and R&D, the Firm or the Workers?" *British Journal of Industrial Relations*, 44 (3), 473-495.
- Barrett, Alan and Philip J. O'Connell. 2001. "Does Training Generally Work ? The Returns to In-Company Training." *Industrial and Labor Relations Review*, 54 (3), 647-662.
- Barrette, Jacques et Jules Carrière. 2003. « La performance organisationnelle et la complémentarité des pratiques de gestion des ressources humaines ». *Relations industrielles/Industrial Relations*, 58 (3), 427-453.

- Barron, John M., Mark C. Berger and Dan A. Black. 1997. *On-the-Job Training*, W.E. Upjohn Institute for Employment Research.
- Barron, John M., Dan A. Black and Mark A. Loewenstein. 1989. "Job Matching and On-the-Job Training." *Journal of Labor Economics*, 7 (1), 1-19.
- Bartel, Ann P. 1994. "Productivity Gains from the Implementation of Employee Training Programs." *Industrial Relations*, 33 (4), 411-425.
- Becker, Gary S. 1964. *Human Capital: A Theoretical and Empirical Analysis, with Special Reference to Education*, New York: National Bureau of Economic Research.
- Becker, Brian and Barry Gerhart. 1996. "The Impact of Human Resource Management on Organizational Performance: Progress and Prospects." *Academy of Management Journal*, 39 (4), 779-801.
- Ben-Porath, Yoram. 1967. "The Production of Human Capital and the Life Cycle of Earnings." *The Journal of Political Economy*, 75 (4), 352-365
- Black, Sandra E. and Lisa M. Lynch. 1996. "Human-Capital Investments and Productivity." *American Economic Review (Papers and Proceedings)*, 86 (2), 263-267.
- Black, Sandra E. and Lisa M. Lynch. 2001. "How to Compete: the Impact of Workplace Practices and Information Technology on Productivity." *The Review of Economics and Statistics*, August, 83 (3), 434-445.
- Bouteiller, Dominique et Michel Cossette. 2007. *Apprentissage, transfert, impacts: Une exploration des effets de la formation dans le secteur du commerce de détail*. Rapport de recherche, CIRDEP, UQAM/DEFS, HEC, Montréal (Canada).
- Chaykowski, Richard and George Slotsve. 2006. "Firm Provision of Training: Establishment Level Analysis". *Cahier de recherche B-12*, Initiative de recherche sur les compétences, Ressources humaines et Développement des compétences Canada : Industrie Canada.
- Colombo, Emilio and Luca Stanca. 2008. "The Impact of Training on Productivity : Evidence from a Large Panel of Firms." Working Papers 134, University of Milano-Bicocca, Department of Economics.
- D'Arcimoles, Charles-Henri. 1997. "Human Resource Policies and Company Performance: A Quantitative Approach using Longitudinal Data." *Organization Studies*, 18 (5), 857-874.
- Dearden, Lorraine, Howard Reed and John Van Reenen. 2006. "The Impact of Training on Productivity and Wages: Evidence from British Panel Data." *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 68 (4), 397-421.
- Delame, Emmanuel et Francis Kramarz. 1997. « Entreprises et Formation Continue ». *Économie et Prévision*, 127, 63-82.
- Dostie, Benoît et Marie-Pierre Pelletier. 2007. « Les rendements de la formation en entreprise ». *Canadian Public Policy/Analyse des Politiques*. XXXIII (1), 21-40.
- Fitz-Enz, Jac. 1994. "Yes... You Can Weigh Training Values". *Training Journal*, 31 (7), 54-58
- Garcia, Mercedes Ubeda. 2005. "Training and Business Performance: The Spanish Case". *International Journal of Human Resource management*, 16 (9), 1691-1710.
- Ichniowski, Casey, Kathryn Shaw and Giovanna Prennushi. 1997. "The Effects of Human Resource Management Practices on Productivity: A Study of Steel Finishing Lines." *American Economic Review*, 87 (3), 291-313.

- Kayahan, C. Burc. 2006. "Private Returns to Training in Canada." *Working Paper*. Guelph University.
- Lazear, Edward P. 2009. "Firm-Specific Human Capital: A Skill-Weights Approach." *Journal of Political Economy*, 117 (5), 914-940.
- Leuven, Edwin. 2005. "The Economics of Private Sector Training: A Survey of the Literature." *Journal of Economic Surveys*, 19 (1), 91-111.
- Lillard, Lee A. and Hong W. Tan. 1992. "Private Sector Training: Who Gets it and What Are its Effects?" *Research in Labor Economics*, 13, 1-62.
- Maliranta, Mika and Rita Asplund. 2007. "Training and Hiring Strategies to Improve Firm Performance." *Discussion Papers no 1105*. The Research Institute of the Finnish Economy.
- Ng, Yin Chu and Noel Y.M. Siu. 2004. "Training and Enterprise Performance in Transition: Evidence from China." *Journal of Human Resource Management*, 15 (4), 878-894.
- O'Connell, Philip, J. and Delma Byrne. 2009. "The Determinants and Effects of Training at Work: Bringing the Workplace Back In." *Working Paper no 289*, ESRI.
- Rabemananjara, Rova and Chris Parsley. 2006. "Employee Training Decisions, Business Strategies and Human Resource Management Practices: A Study by Size of Business." *Cahier de recherche no lu188-31 au catalogue*. Direction générale de la politique de la petite entreprise : Industrie Canada.
- Sicherman, Nachum. 1990. "The Measurement of On-the-Job Training." *Journal of Economic and Social Measurement*, 16 (4): 221-230
- Siebert, W. Stanley and Nicolay Zubanov. 2009. "Searching for the Optimal Level of Employee Turnover: A Study of a Large UK Retail Organization." *Academy of Management Journal*, 52 (2), 294-313.
- Tharenou, Phyllis, Alan M. Saks and Celia Moore. 2007. "A Review and Critique of Research on Training and Organizational Level Outcomes." *Human Resource Management Review*, 17 (3), 251-273.
- Turcotte, Julie, André Léonard et Claude Montmarquette. 2003. *La série sur le travail en évolution : Nouveaux déterminants de la formation dans les emplacements canadiens*. Cahier de recherche no 71-584-MIF#5 au catalogue, Statistique Canada : Ottawa.
- Turcotte, Julie and Lori Whewell Rennison. 2004. "Productivity and Wages: Measuring the Effect of Human Capital and Technology Use From Linked Employer-Employee Data." *Cahier de recherche no 2004-01*, Economic and Fiscal Policy Branch, Department of Finance.
- Veum, Jonathan, R. 1995. "Sources of Training and their Impact on Wages." *Industrial and Labor Relations Review*, 48 (4), 812-826.
- Whitfield, K. 2000. "High-Performance Workplaces, Training, and the Distribution of Skills". *Industrial Relations*, 39 (1), 1-25.
- World Economic Forum. 2013. *The Global Competitiveness Report 2013-2014: Full Data Edition*, sous la direction de K. Schwab.
- Zwick, Thomas. 2002. "Training and Firm Productivity—Panel Evidence for Germany." *SKOPE Research Paper no 23*. Center for European Economic Research.
- Zwick, Thomas. 2006. "The Impact of Training Intensity on Establishment Productivity." *Industrial Relations*, 45 (1), 26-46.

RÉSUMÉ

Les effets possibles de la formation sur la productivité : l'apport de données longitudinales

Cet article analyse les effets possibles des dépenses de formation formelle sur la productivité des entreprises canadiennes. Si certains travaux mesurent l'intensité de la formation en entreprise à partir de données longitudinales, les résultats obtenus demeurent partagés. Les différences observées dans les résultats antérieurs peuvent être expliquées notamment par les données disponibles, le type de formation, la mesure de formation et les biais techniques influençant cette relation. Cette recherche s'appuie essentiellement sur la théorie du capital humain.

Notre étude s'appuie sur les données de *l'Enquête sur les milieux de travail et les employés* (EMTE) de Statistique Canada de 1999 à 2005, auprès d'un échantillon de 1621 emplacements où, nous modélisons la relation entre la formation et la productivité à l'aide d'une fonction de production Cobb-Douglas, en intégrant les investissements en capital physique et une variable technologique. Ceci nous permet de montrer que les dépenses de formation contribuent à accroître la performance des établissements, *via* la productivité, de façon progressive dans le temps. Ces dépenses effectuées au cours d'une année donnée influent significativement sur la productivité jusqu'à trois années plus tard, là où elles atteignent leur maximum d'effet, pour se stabiliser par la suite. Toutefois, ces résultats permettent de soulever un paradoxe : celui de la rentabilité observée des dépenses de formation d'un côté, mais, de l'autre, l'hésitation du monde des affaires à investir en cette matière pour leurs propres employés. Nos résultats suggèrent également que les investissements en formation au sein des entreprises devraient être considérés davantage comme un atout, plutôt qu'une simple obligation financière à l'appui d'une stratégie globale de développement des compétences au sein des entreprises.

MOTS-CLÉS : formation formelle, capital humain, productivité, entreprises canadiennes.

SUMMARY

Possible Effects of Training on Productivity: Contribution of Longitudinal Data

In this paper, we examine the possible effects of formal training on the productivity of Canadian firms. Although several studies have attempted to analyse the impact of training on specific business performance indicators using representative data at the organizational level, findings are not always conclusive or conducive to establishing clear relationships between training and productivity. This article considers the shortcomings of current studies and sets out the advantages of longitudinal data in measuring possible effects beyond the year in which investments are made. Discrepant results among these existing studies can be explained

by the type of data available, the type of training, and technical bias influencing this relationship. Our research is mainly based on the human capital theory.

From an empirical stand point, we use data gathered from the employers' questionnaire in the *Workplace and Employee Survey* (WES) from 1999 to 2005. We work with a sample of 1,621 firms to estimate our models and determine the impact of training on the productivity of Canadian firms. Our results show positive and significant effects on productivity up to three years after initial investments in formal training are made, hence suggesting that investments should be modelled as a dynamic process. Furthermore, investments in training should be considered more as an asset than a financial obligation.

KEYWORDS: formal training, human capital, productivity, Canadian firms.

RESUMEN

Los efectos posibles de la formación sobre la productividad: el aporte de los datos longitudinales

Este artículo analiza los efectos posibles de los gastos de formación formal sobre la productividad de las empresas canadienses. Si ciertos trabajos miden la intensidad de la formación en empresa a partir de datos longitudinales, los resultados obtenidos continúan siendo discutibles. Las diferencias observadas en los resultados anteriores pueden ser explicadas especialmente por los datos disponibles, el tipo de formación, la medida de la formación y las desviaciones técnicas que influyen esta relación. Esta investigación se apoya esencialmente en la teoría del capital humano.

Nuestro estudio se basa en los datos de la Encuesta sobre los lugares de trabajo y los empleados (ELTE) de Estadística Canadá de 1999 a 2005, con una muestra de 1621 establecimientos donde nosotros modelamos la relación entre la formación y la productividad utilizando una función de producción Cobb-Douglas, que integra las inversiones en capital físico y una variable tecnológica. Es esto que nos permite mostrar que los gastos de formación contribuyen a acrecentar la rentabilidad de los establecimientos, mediante la productividad, y de manera progresiva en el tiempo. Estos gastos efectuados a lo largo de un primer año influyen significativamente la productividad hasta tres años más tarde [el efecto se prolonga hasta tres años después], momento en que el efecto llega a su máximo para enseguida estabilizarse. Sin embargo, estos resultados permiten de resaltar un hecho paradójico: de un lado, el de la rentabilidad observada de los gastos de formación, pero de otro, la indecisión del mundo empresarial a invertir en esta materia por sus propios empleados. Nos resultados proponen también que las inversiones en formación dentro de la empresas deberían ser consideradas mas bien como una ventaja que como una simple obligación financiera al apoyo de una estrategia global de desarrollo de competencias al interior de las empresas.

PALABRAS CLAVES : formación formal, capital humano, productividad, empresas canadienses.