

La formation comme stratégie en matière de ressources humaines : La réaction aux pénuries de personnel et au changement technologique

par

John R. Baldwin *

et

Valerie Peters **

N° 154

11F0019MPF N° 154

ISSN : 1200-5231

ISBN : 0-662-85704-6

Division de l'analyse micro-économique

24-B, Immeuble R.-H.-Coats

Ottawa, K1A 0T6

Statistique Canada

(613) 951-8588 *

Courriel : baldjoh@statcan.ca

(613) 951-9165 **

Courriel: peteval@statcan.ca

Télécopieur (613) 951-5403

Mars 2001

Le nom des auteurs est inscrit selon l'ordre alphabétique.

Ce document reflète les opinions des auteurs uniquement et non celles de Statistique Canada.

Also available in English

PUBLICATIONS ÉLECTRONIQUES DISPONIBLES À
www.statcan.ca



Table des matières

RÉSUMÉ.....	V
1. INTRODUCTION.....	1
2. L'ENQUÊTE SUR LES INNOVATIONS ET LES TECHNOLOGIES DE POINTE.....	3
3. LE LIEN INNOVATION-TECHNOLOGIES	7
4. PÉNURIES DE PERSONNEL, NOUVELLES TECHNOLOGIES ET FORMATION.....	10
<i>Dotation de postes très spécialisés</i>	<i>10</i>
<i>Pénuries de travailleurs qualifiés</i>	<i>11</i>
<i>Solutions pour faire face aux pénuries.....</i>	<i>14</i>
5. LA FORMATION EN RÉACTION À L'UTILISATION D'ÉQUIPEMENT DE POINTE.....	15
6. ENTRAVES À L'ACQUISITION DE TECHNOLOGIES CRÉÉES PAR LES RESSOURCES HUMAINES	17
7. LA NATURE DE LA FORMATION : DES CHEMINEMENTS DIFFÉRENTS POUR LES INNOVATEURS ET LES NON-INNOVATEURS.....	19
8. CONCLUSION.....	21
ANNEXE A : TESTS SE RAPPORTANT AUX DIFFÉRENCES ENTRE LES CATÉGORIES	23
ANNEXE B : QUESTIONS SÉLECTIONNÉES À PARTIR DE L'ENQUÊTE SUR LES INNOVATIONS ET LES TECHNOLOGIES DE POINTE DE 1993	26
BIBLIOGRAPHIE.....	28

PUBLICATIONS ÉLECTRONIQUES DISPONIBLES À
www.statcan.ca



Résumé

Nous examinons dans le présent document de quelles façons *la situation sur le plan de l'innovation* par opposition à *l'utilisation des technologies* influe sur les activités de formation des usines de fabrication. Nous y étudions les programmes de formation offerts en réaction à des pénuries de main-d'œuvre particulières par rapport aux programmes de formation mis en œuvre en réaction à l'entrée en service d'équipement de pointe.

Nous constatons que les utilisateurs de technologies de pointe sont plus susceptibles d'avoir à leur service des travailleurs exerçant des professions très spécialisées, d'être confrontés à des pénuries plus marquées de tels travailleurs et sont aussi plus susceptibles que les usines qui n'utilisent pas de technologies de pointe de former des travailleurs en réaction à ces pénuries.

L'implantation de nouvelles techniques s'accompagne également de différences au niveau de l'incidence des programmes de formation, les utilisateurs de technologies de pointe étant davantage susceptibles que les non-utilisateurs de telles technologies d'offrir des programmes de formation. À ce niveau, la situation sur le plan de l'innovation à l'intérieur du groupe des utilisateurs de technologies influe aussi sur les décisions en matière de formation. Les utilisateurs de technologies qui innovent et de technologies qui n'innovent pas, en particulier, divergent pour ce qui est de l'ampleur et de la nature des programmes de formation entrepris en réaction à l'entrée en service de nouvel équipement de pointe. Les innovateurs sont plus susceptibles d'offrir des programmes de formation et de préférer la formation au travail à d'autres formes de formation. Les non-innovateurs sont moins susceptibles d'offrir des programmes de formation dans ces conditions et, lorsqu'ils le font, il est plus probable qu'ils le fassent dans une salle de classe, que ce soit à l'extérieur des lieux de travail ou dans l'entreprise.

Ces conclusions font ressortir le fait que des programmes de formation sont offerts pour plus d'une raison. Les pénuries reliées à une offre insuffisante de main-d'œuvre en fournissent une. Ce n'est cependant pas sur ce plan que les entreprises innovatrices se distinguent. Elles paraissent plutôt réagir différemment à l'entrée en service de nouvel équipement en mettant en œuvre énormément de programmes de formation qui leur sont très particuliers. Cela laisse entendre que l'innovation exige non pas tant de nouvelles compétences propres aux professions (même s'il ne fait aucun doute que c'est le cas), que des aptitudes cognitives d'ordre général qui découlent du fonctionnement à l'intérieur d'un cadre ou d'un milieu innovateur supposant l'accroissement des capacités de beaucoup de gens dans le milieu de travail de régler des problèmes. Ces capacités de régler des problèmes se développent dans un cadre d'apprentissage par l'action, avec l'expérience pratique.

Mots clés : formation, innovation, technologies de pointe

PUBLICATIONS ÉLECTRONIQUES DISPONIBLES À
www.statcan.ca



1. Introduction

La croissance de la productivité dépend de la mise en œuvre de nouvelles technologies et de la mise au point de nouveaux produits innovateurs. Pourtant, des preuves découlant de l'Enquête sur les innovations et les technologies de pointe de 1993 indiquent que seulement 35 % des établissements de fabrication au Canada ont fait usage de technologies de pointe (Baldwin et Sabourin, 1995). On a constaté que seulement 40 % des grandes entreprises de fabrication étaient des innovateurs (Baldwin et Da Pont, 1996).

D'après des directeurs d'usine de fabrication, l'une des principales entraves à l'utilisation des technologies et à l'innovation est le manque de travailleurs qualifiés (Baldwin et Sabourin, 1995, et Baldwin, 1997). Nous examinons dans le présent document de quelles façons les usines de fabrication ont réagi à de telles pénuries.

L'utilisation des technologies et l'innovation accroissent le besoin d'employés très qualifiés (Baldwin et Johnson, 1996a; Baldwin, Gray et Johnson, 1996; Baldwin et Da Pont, 1996). On ne peut sous-estimer l'importance de pouvoir embaucher, recycler et maintenir en fonction des travailleurs qui possèdent les compétences nécessaires pour utiliser des technologies de pointe. Les entreprises qui adoptent et qui utilisent toujours plus de technologies de pointe, qui s'emploient continuellement à améliorer la qualité de leurs produits et qui s'efforcent d'être les premières sur le marché grâce à de nouveaux produits ont besoin d'une main-d'œuvre adaptable, instruite et qualifiée. Elles peuvent répondre à ce besoin de nouvelles compétences en recrutant de nouveaux employés plus qualifiés ou en transmettant de nouvelles compétences à des employés déjà à leur service. Évidemment, ces deux options ne s'excluent pas mutuellement. Une entreprise peut à la fois former et recruter.

La décision d'embaucher ou de former des employés est influencée par une variété de facteurs. L'un de ces facteurs est la nature des compétences exigées. Si elles ont besoin de plus de compétences élémentaires qui se retrouvent facilement sur les marchés extérieurs, les entreprises peuvent être davantage portées à embaucher du nouveau personnel. Inversement, il est difficile de trouver des connaissances propres à une usine (ou tacites) à l'extérieur d'une entreprise; dans ce cas, on préférera fort probablement l'option de former le personnel déjà au service de l'entreprise (Baldwin, Gray et Johnson, 1996). Les expériences d'une entreprise et les compétences des ressources humaines développées grâce à l'expérience jouent aussi un rôle dans les succès à venir de l'entreprise en question. Les succès ou les échecs passés enregistrés avec l'une ou l'autre approche influenceront toute décision d'embaucher ou de former. De même, les différentes stratégies poursuivies dans des domaines autres que les ressources humaines (de la gestion, de la commercialisation, de la technologie et de l'innovation) influenceront sur l'inclinaison d'une entreprise à recruter, à former ou à faire les deux.

Des recherches précédentes ont montré que l'innovation et que le changement technologique sont liés à un accroissement de l'importance accordée aux ressources humaines¹. Lorsqu'elles adoptent de nouvelles technologies ou lorsqu'elles innovent, les entreprises de fabrication sont susceptibles d'accroître le niveau de compétence de leurs employés, au moyen du recrutement ou de la formation. Le présent rapport est axé sur l'interaction entre l'utilisation des technologies de pointe et l'innovation et les stratégies en matière de ressources humaines qu'une entreprise poursuit. Tout spécialement, ce qui nous intéresse, c'est de savoir comment des usines de fabrication aux profils différents sur le plan technologique et sur celui de l'innovation réagissent (i) aux pénuries de main-d'œuvre et (ii) à l'implantation de nouvelles technologies en atelier.

Nous faisons la distinction dans le présent rapport entre les usines qui utilisent actuellement des technologies de pointe et celles qui en plus de le faire aujourd'hui implantent également de nouveaux procédés/processus et produits. Cette distinction, c'est le degré d'innovation. Le premier groupe (les utilisateurs de technologies) est en train d'implanter de nouvelles machines. Le second groupe conçoit cependant aussi de nouveaux procédés/processus et produits. On pourrait dire du dernier qu'il entraîne plus d'originalité. Nous étudions dans le présent document si les programmes de formation dont les deux groupes ont besoin diffèrent.

Nous constatons que les innovateurs et que les utilisateurs de technologies de pointe sont plus susceptibles que les autres entreprises de former des travailleurs en réaction à des pénuries de main-d'œuvre qualifiée et à l'implantation de nouvelles techniques. Les innovateurs sont cependant plus susceptibles d'offrir des programmes de formation lorsqu'ils implantent de nouvelles technologies et de préférer les programmes de formation en milieu de travail. Les innovateurs préfèrent les programmes de formation qui sont très propres à leur entreprise. L'innovation exige de nouvelles compétences qui ne sont pas tant propres à une profession que des compétences cognitives d'ordre général découlant du fonctionnement des entreprises à l'intérieur d'un milieu innovateur qui nécessite un accroissement des capacités de leurs employés de régler des problèmes.

Notre rapport comprend trois sections. Nous commençons par y traiter brièvement de notre source de données et nous passons ensuite à un aperçu des points de mire et à nos attentes face aux résultats de notre examen. Nous présentons dans sa troisième section nos conclusions.

¹ Voir Baldwin (1999) pour une enquête.

2. L'Enquête sur les innovations et les technologies de pointe

Notre source de données sur l'utilisation des technologies de pointe et les pratiques de formation des usines canadiennes est l'*Enquête sur les innovations et les technologies de pointe de 1993*, dans le cadre de laquelle on posait aux grandes et aux petites entreprises de fabrication et à leurs usines une série étendue de questions sur une vaste gamme de points. Le présent document est axé sur deux volets (l'innovation et l'utilisation des technologies) des cinq vastes aspects qu'elle englobait (les caractéristiques générales des entreprises, la recherche et le développement, l'innovation, la propriété intellectuelle et l'utilisation des technologies). Le taux de réponse à l'enquête susmentionnée a été de 85,5 %. Les questions ici utilisées figurent à l'annexe B.

La section sur l'utilisation des technologies du questionnaire d'enquête incluait des questions sur les problèmes liés à l'adoption des technologies (y compris les problèmes liés aux ressources humaines), sur les pénuries de personnel qualifié et les réactions à ces pénuries et sur la formation liée à l'adoption des technologies. Afin d'examiner en quoi le stress imposé aux travailleurs qualifiés est relié à l'utilisation des technologies, nous avons séparé les données de l'enquête suivant les utilisateurs de technologies et les non-utilisateurs de technologies. Les utilisateurs de technologies étaient les usines qui avaient adopté l'une des 22 technologies de pointe visées par l'enquête; ces 22 technologies allaient des nouvelles technologies de conception et d'ingénierie aux technologies d'intégration et de contrôle, en passant par les technologies de fabrication et de montage et les technologies d'inspection et de communications. Les technologies utilisées sont énumérées au tableau 1.

Aux fins de la présente étude, nous subdivisons les usagers des technologies en deux groupes : ceux qui sont plus innovateurs et ceux qui le sont moins. Nous le faisons en divisant les utilisateurs des technologies de pointe en ceux qui présentaient aussi de nouveaux produits d'importance ou qui mettaient au point de toutes nouvelles techniques de production avec les nouvelles technologies. Nous avons établi la situation sur le plan de l'innovation d'une entreprise à partir de réponses à une série de questions qui visaient à déterminer si l'entreprise avait mis au point de nouveaux produits qui découlaient d'innovations majeures ou si elle avait implanté de nouveaux procédés (voir l'annexe B).

Tableau 1. Technologies de fabrication de pointe

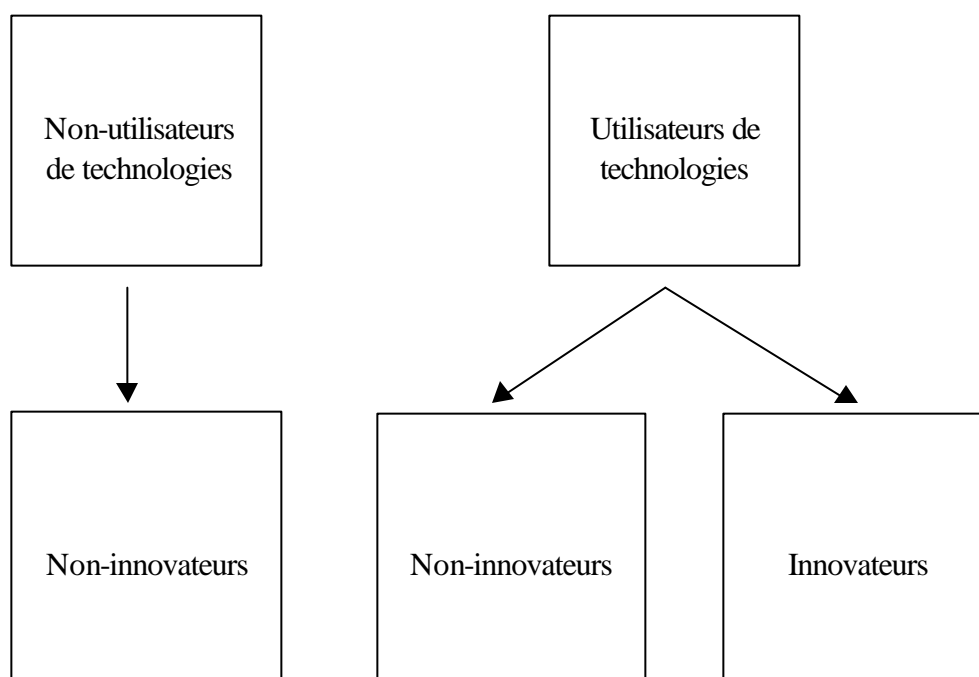
Groupe fonctionnel	Technologie	Description
Conception et ingénierie	<ul style="list-style-type: none"> • Conception/ingénierie assistées par ordinateur • Résultats de la CAO appliqués au contrôle de la fabrication • Représentation numérique des résultats de la CAO 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilisation d'ordinateurs pour tracer et concevoir des pièces ou des produits (CAO/IAO) • Utilisation des résultats de la CAO pour le contrôle des machines servant à la fabrication • Utilisation de la représentation numérique des résultats de la CAO pour le contrôle des machines servant à la fabrication
Fabrication et montage	<ul style="list-style-type: none"> • Cellules/systèmes de fabrication flexibles • Machines à commande numérique ou à commande numérique pilotée par ordinateur • Systèmes d'usinage laser • Bras-transferts • Autres robots 	<ul style="list-style-type: none"> • Machines à capacités de traitement de matériel entièrement intégrées et contrôlées par ordinateur ou par des dispositifs de commande programmables • Machine unique à commande numérique ou à commande numérique pilotée par ordinateur avec ou sans capacités de manutention automatisée des matériaux • Technologie au laser utilisée pour la soudure, le découpage, le traitement, le traçage et le marquage • Robot unique transportant des articles d'un endroit à un autre
Manutention automatisée des matériaux	<ul style="list-style-type: none"> • Systèmes de stockage et de récupération automatiques • Systèmes de véhicules à guidage automatique 	<ul style="list-style-type: none"> • Matériel contrôlé par ordinateur prévu pour la manutention automatisée et le stockage de matières, de pièces, d'assemblages ou de produits finis • Véhicules équipés de dispositifs de guidage automatique
Inspection et communications	<ul style="list-style-type: none"> • Appareils automatisés utilisés pour l'inspection des matières d'arrivée • Appareils automatisés utilisés pour l'inspection du produit final • Réseau local de données techniques • Réseau local à l'usage de l'usine • Réseau informatique entre entreprises • Dispositifs de commande programmables • Ordinateurs industriels de commande 	<ul style="list-style-type: none"> • Appareils automatisés à capteurs utilisés pour l'inspection ou l'essai des matières d'arrivée ou en cours de transformation • Appareils automatisés à capteurs utilisés pour l'inspection ou l'essai du produit final • Utilisation de la technologie des réseaux locaux (RL) pour l'échange de données techniques à l'intérieur des services de conception et d'ingénierie • Utilisation de la technologie des réseaux locaux pour l'échange d'information entre des points différents sur le plancher de l'usine • Réseaux qui relient les établissements à leurs sous-traitants, à leurs fournisseurs et à leurs clients • Dispositif de contrôle à mémoire programmable pour la mémorisation d'instructions • Ordinateurs sur le plancher de l'usine qui peuvent être dédiés au contrôle, mais qui peuvent être reprogrammés pour d'autres fonctions
Systèmes d'information de fabrication	<ul style="list-style-type: none"> • Planification des besoins de matières • Planification des ressources de fabrication 	<ul style="list-style-type: none"> • Système de gestion et d'ordonnancement de la production informatisée qui contrôle les commandes, les stocks et les produits finis • Gestion de la production informatisée du chargement mécanique et de l'ordonnancement de la production, du contrôle des stocks et de la gestion du matériel
Intégration et contrôle	<ul style="list-style-type: none"> • Fabrication intégrée par ordinateur • Acquisition et contrôle des données • Systèmes d'intelligence artificielle/ experts 	<ul style="list-style-type: none"> • L'ordinateur central se charge de l'intégration et du contrôle de toute une gamme de procédés de fabrication • Contrôle informatisé direct des variables ayant trait aux procédés et à l'usine • Machine effectuant des tâches normalement attribuées à l'intelligence humaine/à l'informatisation des connaissances d'experts dans des domaines restreints, la localisation de pannes par exemple

Cela nous permet de diviser les groupes utilisant des technologies/n'utilisant pas de technologies en groupes d'innovateurs et de non-innovateurs. On peut classer les usines comme étant des utilisateurs de technologies et des non-utilisateurs de technologies et comme étant innovatrices et non innovatrices². Nous utilisons ici trois des quatre groupes ainsi créés : 1) les entreprises n'utilisant pas de technologies, non innovatrices, ci-après appelées simplement les non-utilisateurs de technologies³; 2) les entreprises innovatrices utilisant des technologies et 3) les entreprises non innovatrices utilisant des technologies⁴.

Une comparaison des stratégies en matières de ressources humaines de la première catégorie par rapport à la deuxième et à la troisième nous permet de nous assurer de l'effet de l'utilisation des technologies sur ces stratégies; une comparaison du deuxième et du troisième groupes nous permet de nous assurer des conséquences du fait d'être plus innovateur à l'intérieur du groupe utilisant des technologies.

Notre taxonomie est dépeinte dans le diagramme ci-dessous.

Figure 1. Le système de classification des technologies/des innovations



² Nous reconnaissons que les entreprises non innovatrices telles que nous les définissons ici ne sont pas dénuées d'innovations. Les non-innovateurs utilisant des technologies utilisent au moins des technologies de pointe. Ils n'ont cependant pas le sentiment de présenter de nouveaux produits ni d'implanter des techniques de production extraordinairement nouvelles. Notre système de classification divise en effet les entreprises en celles qui sont plus innovatrices et en celles qui sont moins innovatrices. Pour écourter l'expression, nous utilisons dans le texte le mot non-innovateurs pour ces utilisateurs de technologies moins innovateurs.

³ Ces entreprises utiliseront, évidemment, un certain équipement de pointe; elles n'utiliseront pas les nouvelles technologies de pointe qui ont été étudiées dans le cadre de l'enquête en question.

⁴ Il y avait si peu d'observations dans le cas du quatrième groupe, les non-utilisateurs de technologies qui étaient innovateurs, que nous l'avons omis.

Nous allons examiner s'il existait des différences au niveau des pénuries de main-d'œuvre spécialisée pour ces différents groupes et la façon dont on s'est attaqué à ces pénuries. Afin d'étudier cette question, nous utiliserons de l'information tirée de l'enquête susmentionnée qui se rapporte à 18 groupes professionnels.

Ces groupes sont les ingénieurs électriciens, les ingénieurs aérospatiaux, les technologues et techniciens en ingénierie, les analystes des systèmes et programmeurs en informatique, les opérateurs de matériel électronique de traitement de l'information, les assembleurs de circuits imprimés, les dessinateurs, conception assistée par ordinateur (CAO), les techniciens en réparations CAO/FAO, les dessinateurs CAO de circuits imprimés, les spécialistes en matériel informatique, les épisseurs de câbles de fibres optiques, les soudeurs au rayon laser, les assembleurs de tubes laser, les machinistes de machines-outils à commande numérique, les spécialistes en micro-ordinateurs, les opérateurs de machines à commande numérique et les techniciens en robotique. Les catégories, qui ont été choisies de concert avec des experts des professions exercées sur le marché du travail, se voulaient représentatives des professions spécialisées liées à l'utilisation des technologies de pointe plutôt qu'un ensemble exhaustif de ces professions⁵.

On a demandé aux directeurs (aux gestionnaires) d'usine s'ils avaient des employés de ces groupes, s'ils avaient éprouvé des pénuries à ce niveau et comment ils s'étaient attaqués à ces pénuries. On leur a aussi demandé s'ils formaient leurs employés quand ils mettaient en service du nouvel équipement (de pointe ou d'autre équipement) et s'ils avaient recours à l'aide du gouvernement pour mettre en œuvre leurs programmes de formation. Nous allons étudier chacune de ces questions à tour de rôle pour vérifier si les non-utilisateurs de technologies et les utilisateurs de technologies (innovateurs et non innovateurs) diffèrent pour ce qui est des problèmes en matière de ressources humaines auxquels ils ont été confrontés et des solutions qu'ils ont mises en œuvre pour les régler.

Aux fins de notre analyse, nous avons regroupé les 18 groupes professionnels originaux en quatre groupes : les professionnels possédant un diplôme universitaire, les techniciens et les technologues, les personnes exerçant un métier spécialisé et les autres⁶. Nous omettons ici la catégorie « autres » de nos remarques en raison de problèmes causés par son interprétation.

De même, nous avons omis les sous-catégories pour la question dans laquelle on demandait si les programmes de formation étaient offerts avec ou sans l'aide du gouvernement et quel palier de gouvernement fournissait de l'aide parce que le taux de réponse à cette partie de la question sur la

⁵ Nous sommes redevables à Can Le pour cette tâche.

⁶ *Professionnels possédant un diplôme universitaire* : ingénieurs en électricité, ingénieurs en aérospatiale, analystes de systèmes et programmeurs d'ordinateur; *techniciens/technologues* : technologues et techniciens en génie, concepteurs CAO, techniciens en réparation CAO/FAO, concepteurs CAO de circuits imprimés, spécialistes du matériel informatique, spécialistes de la micro-informatique, techniciens en robotique; *personnes exerçant un métier spécialisé* : opérateurs de matériel de traitement électronique des données, monteurs de circuits imprimés, épisseurs de câbles à fibres optiques, soudeurs par faisceau laser, monteurs de tubes laser, machinistes de machines-outils à commande numérique et conducteurs de machine à commande numérique.

formation a été peu élevé. Nous axons ici notre attention uniquement sur la mise en œuvre ou non de programmes de formation.

Enfin, il faudrait noter que toutes les données présentées ont été pondérées suivant les établissements de façon à représenter les estimations démographiques.

3. Le lien innovation-technologies

Des recherches précédentes sur les obstacles qu'ont rencontrés les entreprises en poursuivant des stratégies d'adoption de technologies de pointe ont montré que les utilisateurs de technologies font face à un plus grand nombre de problèmes que celui auquel les non-utilisateurs de technologies sont confrontés et à des problèmes différents des leurs (Baldwin, Sabourin et Rafiquzzaman, 1996). C'est en implantant une innovation ou en adoptant une technologie que les entreprises comprennent la gravité des problèmes de gestion qu'elles doivent régler⁷. En retour, les entreprises innovatrices ou les usagers des technologies acquièrent les compétences nécessaires pour bien innover ou adopter de nouvelles technologies de pointe. Ce faisant, elles ou ils mettent en général davantage l'accent sur une vaste gamme de capacités, dans le domaine des finances, de la commercialisation, des ressources humaines et de la gestion (Baldwin et Johnson, 1996b, 1999).

L'une des choses auxquelles les usines possédant des capacités technologiques de pointe accordent davantage d'importance est une main-d'œuvre qualifiée. Utilisant des données découlant de l'*Enquête sur les technologies de pointe* de 1989, Baldwin, Gray et Johnson (1996) montrent que les utilisateurs de technologies de fabrication de pointe sont plus susceptibles que les non-utilisateurs de telles technologies de former leurs employés. À l'aide de l'*Enquête sur les innovations et les technologies de pointe de 1993*, Baldwin et Sabourin (1997) signalent que les usines enregistrent une augmentation importante de leurs coûts de formation à la suite de l'adoption de technologies de pointe.

L'innovation conduit également les entreprises à accorder davantage d'importance à s'assurer d'une main-d'œuvre qualifiée. Baldwin et Johnson (1996a) utilisent des données sur les petites et sur les moyennes entreprises tirées de l'*Enquête sur les petites et moyennes entreprises en croissance* pour montrer que l'importance accordée aux ressources humaines est positivement reliée à l'activité innovatrice. De même, en utilisant des données tirées de l'*Enquête sur les innovations et les technologies de pointe de 1993*, Baldwin et Da Pont (1996) signalent que les exigences professionnelles s'accroissent à la suite d'une innovation et que plus une entreprise est innovatrice plus l'augmentation des niveaux de compétence exigés est marquée.

Dans le présent document, nous examinons à quel degré ce besoin plus grand de compétences au sein des entreprises spécialisées dans la technologie et innovatrices découle de pénuries de main-d'œuvre qualifiée à l'intérieur de certaines professions. Le type de personnel dont une entreprise a besoin pour mener normalement ses opérations est en partie déterminé par la nature de ses affaires. Les entreprises

⁷ Voir aussi Baldwin et Lin (2001).

de la fabrication qui ont des procédés de production relativement simples ou qui n'offrent pas souvent de nouveaux produits ont probablement moins besoin d'un personnel très instruit ou très qualifié. À l'opposé, nous partons de l'hypothèse que les usines qui se spécialisent dans l'implantation de nouveaux produits ou dans la fabrication de produits de haute technologie ont davantage besoin de tels travailleurs.

Dans le cas des secteurs des biens et des services, nous avons précédemment constaté que la structure professionnelle d'une entreprise est reliée à sa position sur le plan de l'innovation, lorsqu'on définit largement l'innovation⁸. Les entreprises plus innovatrices emploient dans une proportion plus élevée du personnel professionnel et du personnel technique/de production (Baldwin et Johnson, 1995). Nous examinons dans le présent document la véracité ou non de cette relation lorsqu'on définit plus étroitement l'innovation et lorsqu'on restreint les entreprises au secteur de la fabrication, comme c'est ici le cas.

D'un côté, nous pourrions nous attendre à ce que cela soit vrai également dans le domaine de la fabrication parce que les entreprises innovatrices, indépendamment de l'industrie à l'intérieur de laquelle elles font des affaires, ont besoin d'un ensemble de compétences plus vaste et approfondi que celui nécessaire aux non-innovateurs, à cause de la façon dont elles réalisent ce qu'elles font. D'un autre côté, la relation pourrait ne pas exister parce que tous les répondants à l'*Enquête sur les innovations et les technologies de pointe de 1993* faisaient des affaires dans la même industrie, la fabrication, et ont donc tendance à faire face à des pressions similaires pour trouver des travailleurs qualifiés.

De la même façon, il est difficile de prévoir, *a priori*, lequel des trois groupes (les non-utilisateurs de technologies, les utilisateurs de technologies qui innovent et les non-utilisateurs de technologies qui n'innovent pas) éprouvera le plus de difficultés lorsqu'il essaiera de doter des postes, surtout si les problèmes qui surviennent sont davantage reliés à des pénuries de main-d'œuvre qualifiée dans l'ensemble de l'industrie qu'aux activités et aux capacités d'une usine en particulier.

Les structures professionnelles ne sont pas les seules caractéristiques qui ont une influence sur le besoin de formation. L'acquisition de technologies est aussi importante. Baldwin et d'autres, puisant à différentes enquêtes de Statistique Canada, ont montré qu'il existe un lien solide entre l'utilisation de technologies, l'innovation et les programmes de formation offerts par une entreprise⁹. La formation est beaucoup plus probable dans les entreprises qui innovent et dans les entreprises qui utilisent des technologies de pointe. Cela est attribuable au type précis de connaissances dont elles ont besoin et à la rapidité du changement qu'elles enregistrent. Baldwin et Johnson (1996a), à l'aide de données recueillies auprès de petites et de moyennes entreprises des industries des biens et des services, signalent que le fait de mettre l'accent sur une stratégie d'adoption de technologies de pointe a une forte influence sur la tendance d'une entreprise à former ses employés, surtout dans le secteur de la fabrication. Étant donné que nous nous occupons ici du secteur de la fabrication, nous nous attendrions

⁸ Baldwin et Johnson (1996a) et Baldwin, Gellatly, Johnson et Peters (1998) prouvent que l'innovation n'est pas une caractéristique unidimensionnelle d'une entreprise, mais une combinaison de compétences et de stratégies qui donnent une variété de résultats.

⁹ Voir Baldwin (1999) pour une enquête.

à voir des différences marquées entre les utilisateurs de technologies et les non-utilisateurs de technologies; mais, d'après notre recherche précédente, l'ampleur des autres différences à constater chez les utilisateurs de technologies entre les usines non innovatrices et les usines innovatrices est moins évidente.

Ces dernières différences entre les utilisateurs innovateurs par rapport aux utilisateurs non innovateurs de technologies peuvent découler de plusieurs facteurs différents. Elles peuvent découler de différences au niveau des pénuries de main-d'œuvre qualifiée observées dans les deux groupes et qui se produisent au sein d'une gamme étroite de professions très spécialisées ou être causées par des différences au niveau des connaissances exigées et communes à tous les employés. Si la première explication est la bonne, nous constaterons que les entreprises plus innovatrices sont davantage susceptibles d'offrir des programmes de formation en réaction à des pénuries de main-d'œuvre particulières. Si la seconde explication est la bonne, nous nous attendrions à trouver peu de différences entre les usines innovatrices et les usines non innovatrices au niveau du recours à des programmes de formation en réaction à des pénuries particulières de main-d'œuvre qualifiée et plus de différences au niveau de la stratégie générale de formation en réaction à l'adoption d'équipement de pointe. Nous nous attendrions aussi à voir des différences au niveau des types de programmes de formation offerts. On pourrait s'attendre à ce que les entreprises innovatrices offrent des programmes de formation qui leur soient très particuliers, étant donné que leurs problèmes sont plus idiosyncratiques, en ce sens qu'ils ont trait à l'innovation, ce qui crée plus de problèmes propres aux entreprises que ceux auxquels font face les entreprises non innovatrices plus susceptibles de simplement acheter des technologies offertes dans le commerce. Les problèmes éprouvés par les dernières sont plus susceptibles d'englober des connaissances de type général que ce qu'un fournisseur de machines offrira à ses clients.

Le troisième groupe d'entreprises de fabrication dont il est ici question, les usines non innovatrices et qui n'utilisent pas de technologies de pointe, devrait avoir un profil assez différent en matière de ressources humaines. Parce qu'elles manquent d'expérience sur le plan de l'innovation et sur celui de l'adoption de technologies de pointe, la perspective de ces entreprises vis-à-vis des entraves à de telles activités devrait également être différente. Compte tenu de l'association entre l'innovation, l'utilisation de technologies et l'augmentation des degrés de compétence, la répartition professionnelle au niveau des entreprises qui n'utilisent pas de technologies, devrait aussi diverger des deux groupes utilisant des technologies, causer moins de pénuries de main-d'œuvre qualifiée et donner lieu à moins de programmes de formation. De même, nous nous attendrions non seulement à ce que les entreprises en question soient moins susceptibles de former du personnel, mais également à ce qu'elles offrent différents types de programmes de formation lorsqu'elles mettent en œuvre de tels programmes, qu'elles offrent une formation plus générale et moins particulière à elles que celle liée à une stratégie d'innovation.

4. Pénuries de personnel, nouvelles technologies et formation

La formation peut s'avérer nécessaire à l'accroissement général des compétences indispensables pour implanter des technologies de pointe. On peut exiger dans la même mesure des compétences supérieures des gestionnaires qui doivent superviser une structure plus complexe, des scientifiques qui doivent régler des problèmes technologiques plus compliqués et des employés de la production qui ont à faire fonctionner de l'équipement moins facile à utiliser à l'intérieur d'organisations utilisant des technologies de pointe. Les exigences en matière de formation peuvent toutefois aussi différer entre ces regroupements professionnels. Dans la présente section, nous examinons les différences sur le plan de besoins professionnels bien précis, les pénuries qui existent à chaque niveau et les mesures qu'on a adoptées pour combler ces pénuries.

Dotation de postes très spécialisés

Afin d'examiner la prédominance des professions spécialisées dans nos regroupements d'entreprises, nous signalons le pourcentage d'usines ayant déclaré des travailleurs de l'une des trois catégories ici utilisées : les professionnels possédant un diplôme universitaire, les techniciens et les technologues et les gens ou les personnes exerçant un métier spécialisé (tableau 2). Les tests se rapportant aux différences entre les catégories figurent à l'annexe A.

Comme on s'y attendait, les deux groupes utilisant des technologies sont plus susceptibles que les non-utilisateurs de technologies d'avoir du personnel de ces groupes qualifiés. Bien qu'on trouve des postes très qualifiés dans les usines qui n'utilisent pas de technologies (entre 40 % et 60 % se situent dans au moins l'un des trois groupes professionnels), ces usines sont bien moins susceptibles que les usines utilisant des technologies d'avoir de tels postes, ce qui confirme le fait que l'utilisation de technologies et les exigences en matière de compétences sont reliées.

Les innovateurs ne sont toutefois généralement pas plus susceptibles que les non-innovateurs à l'intérieur du groupe qui utilise des technologies d'avoir du personnel très qualifié. Dans les entreprises qui innovent et dans les entreprises qui n'innovent pas et qui utilisent des technologies de fabrication de pointe, les proportions au niveau des postes dans deux des trois groupes professionnels (les professionnels possédant un diplôme universitaire et les techniciens/les technologues) sont presque identiques¹⁰. Cela laisse entendre que, s'il y a d'autres exigences en matière de compétences chez les innovateurs, de telles exigences ne résident pas tant dans la nécessité d'avoir un plus grand nombre des professions bien précises représentées par nos 18 catégories que, peut-être, dans un plus grand nombre de connaissances propres à une entreprise que chacun est tenu de maîtriser à l'intérieur d'un cadre ou d'un milieu innovateur.

¹⁰ Nous ne traitons pas ici d'une quatrième catégorie, la catégorie «autres», étant donné qu'il s'agit d'une catégorie fourre-tout, qui pourrait inclure ou ne pas inclure des employés affectés à la gestion, à la commercialisation et à l'administration et/ou d'autres groupes d'employés.

Dans la même veine, il vaut aussi la peine de noter qu'il y a énormément moins d'usines innovatrices indiquant qu'elles ont des postes à l'intérieur du groupe des personnes exerçant un métier spécialisé (61 % des innovateurs utilisant des technologies ont ce type de poste, comparativement à 77 % des non-innovateurs utilisant des technologies). Ces compétences sont ordinairement associées aux procédés/aux processus de production. Le fait que notre groupe innovateur en possède moins laisse supposer que les innovations en procédés sont moins importantes pour ces entreprises et, par conséquent, que ces dernières sont plus portées vers les innovations en produits. En retour, cela sous-entend que les entreprises innovatrices utilisant des technologies sont plus susceptibles de se situer à l'intérieur de la phase antérieure du cycle de vie d'un produit, lorsqu'on insiste sur une innovation en produits plutôt que sur une innovation en procédés et lorsque la conception de nouveaux produits est plus importante que la réalisation de gains d'efficacité au niveau de procédés et lorsque la concurrence s'exerce autour de nouveaux produits plutôt qu'autour d'un prix inférieur qui exige des gains d'efficacité sur le plan de la production si l'on veut abaisser les coûts.

Tableau 2. Usines qui avaient des postes très spécialisés

	Non-innovateurs n'utilisant pas de technologies	Innovateurs utilisant des technologies	Non-innovateurs utilisant des technologies
	<i>Pourcentage d'usines qui avaient un ou plusieurs postes (les erreurs-types sont indiquées entre parenthèses)</i>		
Professionnels possédant un diplôme universitaire	44,1 (4,1)	62,5 (2,2)	62,5 (8,4)
Techniciens/technologues	62,9 (3,9)	87,7 (1,5)	83,2 (7,1)
Personnes exerçant un métier spécialisé	49,7 (4,1)	60,6 (2,2)	77,3 (7,0)

En bref, le besoin de personnel très instruit ou très qualifié (au moins des catégories ici examinées) est davantage fonction de l'utilisation des technologies de pointe que de l'innovation. Les entreprises utilisant des technologies sont beaucoup plus susceptibles que les entreprises n'utilisant pas de technologies d'avoir des postes qui exigent des employés très qualifiés, indépendamment de leur situation sur le plan de l'innovation.

Pénuries de travailleurs qualifiés

On a beaucoup écrit sur le besoin d'une offre suffisante de travailleurs hautement qualifiés à l'intérieur de l'économie du savoir (OCDE, 1998). Le débat au Canada a jusqu'ici été centré sur la question consistant à déterminer si une pénurie du type de travailleurs hautement qualifiés dont on a besoin à l'intérieur d'une économie innovatrice fondée sur le savoir a freiné la capacité des entreprises canadiennes d'être compétitives sur les marchés mondiaux. Gingras et Roy (1998) affirment que rien ne prouve l'existence au Canada d'une insuffisance *répandue* de travailleurs hautement qualifiés. Nous examinons dans la présente section si les entreprises estimaient qu'il y avait des aspects *bien précis* qui leur nuisaient.

S'il existe des pénuries de personnel qualifié, l'utilisation des technologies et l'innovation s'en trouveront alors sérieusement entravées. Afin d'examiner la gravité du problème, on a demandé dans le cadre de l'enquête susmentionnée aux entreprises qui avaient des postes pour les groupes d'employés qualifiés en question si elles avaient éprouvé des pénuries¹¹. Les données sur les pénuries de personnel à l'intérieur des groupes ici examinés (au tableau 3) nous permettent de voir si les pénuries de main-d'œuvre qualifiée sont très répandues ou générales et si les problèmes qui existaient au niveau de la dotation des postes variaient entre les non-utilisateurs de technologies et les utilisateurs de technologies.

La première conclusion que nous tirons est qu'en 1993 peu d'usines éprouvaient de la difficulté à doter des postes dans les trois vastes groupes professionnels ici étudiés. Les pénuries de main-d'œuvre qualifiée ne sont pas très importantes, du moins en ce qui concerne les catégories examinées, ce que plusieurs facteurs peuvent expliquer. Premièrement, le groupe de professions choisies peut laisser de côté des domaines cruciaux. Deuxièmement, le problème des compétences n'est pas tant relié à des compétences précises qu'à des connaissances plus générales qui ne sont pas propres à une profession. Finalement, lors de l'enquête, au début des années 90, l'économie affichait un taux de chômage élevé et on aurait pu y trouver un surplus de main-d'œuvre même dans les professions spécialisées. Gingras et Roy (1998) notent que seulement 2 % à 4 % des fabricants ont déclaré qu'ils avaient éprouvé des difficultés à recruter une main-d'œuvre qualifiée durant les années 1991 à 1993¹². Il faudrait souligner que les pénuries de main-d'œuvre qualifiée signalées au tableau 3 dans les usines utilisant des technologies sont plus importantes que celles signalées par Gingras et Roy pour l'ensemble du secteur de la fabrication.

Tableau 3. Usines qui avaient des postes et qui avaient de la difficulté à les doter

	Non-innovateurs n'utilisant pas de technologies	Innovateurs utilisant des technologies	Non-innovateurs utilisant des technologies
	<i>Pourcentage d'usines qui avaient de la difficulté à doter un ou plusieurs postes (les erreurs-types sont indiquées entre parenthèses)</i>		
Professionnels possédant un diplôme universitaire	3,7 (1,7)	7,2 (1,1)	5,2 (3,8)
Techniciens/technologues	5,0 (2,0)	15,4 (1,6)	11,3 (6,6)
Personnes exerçant un métier spécialisé	1,2 (1,2)	7,4 (1,1)	7,4 (5,6)

¹¹ Il faudrait noter qu'on n'a pas posé cette question aux entreprises qui ne dotaient pas de postes ou qui n'avaient pas de poste ouvert, ce qui peut sous-estimer la nature du problème des pénuries. La méthode ici utilisée est probablement la meilleure façon de juger de la nature des pénuries. Nous avons constaté que les entreprises qui ne se lancent pas dans une activité comme l'acquisition de technologies ont une très mauvaise idée des problèmes liés à une telle activité (voir Baldwin et Lin, 2001). Par conséquent, les entreprises qui n'ont pas de poste du genre ne savent probablement pas clairement si les postes sont difficiles à doter.

¹² Les données sont tirées de l'*Enquête sur la situation des entreprises* de Statistique Canada.

Il vaut la peine de noter que les usines qui utilisaient des technologies étaient plus susceptibles que les non-utilisateurs de technologies d'éprouver des problèmes de dotation¹³. Cela est particulièrement vrai pour les groupes professionnels formés par les personnes exerçant un métier spécialisé et par les techniciens/les technologues. Seulement 1 % des usines qui n'utilisaient pas de technologies et qui avaient des postes pour des personnes qui exerçaient un métier spécialisé éprouvait de la difficulté à doter de tels postes, comparativement à 7 % des usines innovatrices qui utilisaient des technologies et à 7 % des usines non innovatrices qui utilisaient des technologies. On constate également des différences dans le cas du groupe des techniciens/des technologues, ce qui laisse supposer que les compétences exigées pour les techniciens dans les usines n'utilisant pas de technologies sont différentes et que l'offre de telles compétences est supérieure à ce qu'elle est pour les entreprises utilisant des technologies.

Sur le plan des difficultés en dotation, peu de choses distinguent les innovateurs utilisant des technologies des non-innovateurs utilisant des technologies. Même si les utilisateurs de technologies plus innovateurs éprouvaient davantage que les utilisateurs de technologies non innovateurs de difficultés à doter des postes spécialisés, les différences ne sont pas statistiquement significatives. Dans le cas des usines utilisant des technologies, l'innovation n'a pas grande influence, et ce, ni sur la probabilité que ces usines aient des travailleurs faisant partie des professions ici examinées ni sur la probabilité qu'elles soient confrontées à des pénuries à l'intérieur de ces postes.

Tableau 4. Mesures prises par les entreprises qui avaient de la difficulté à doter des postes très spécialisés

	Non-innovateurs n'utilisant pas de technologies	Innovateurs utilisant des technologies	Différences (probabilités entre parenthèses)^a
	<i>Pourcentage d'usines (les erreurs-types sont indiquées entre parenthèses)</i>		
Report de l'acquisition de technologies	17,1 (9,5)	17,4 (3,4)	-0,3 (0,99)
Sous-traitance	62,6 (14,5)	57,8 (4,5)	4,8 (0,93)
Fourniture d'une formation appropriée	53,7 (14,5)	62,3 (4,5)	-8,6 (0,57)
Accroissement des salaires/des avantages sociaux	24,5 (13,6)	12,0 (3,2)	12,5 (0,37)
Recherche à l'extérieur de la région	14,9 (10,2)	38,2 (4,5)	-23,3 (0,04)
Recherche à l'étranger	11,9 (11,0)	13,0 (3,2)	-1,1 (0,92)
Heures supplémentaires	28,6 (13,6)	32,1 (4,2)	-3,5 (0,81)
Substitution capital-travail	12,9 (11,8)	6,9 (2,5)	6,0 (0,62)
Autres	1,6 (1,6)	4,2 (2,0)	-2,6 (0,32)

a. La probabilité de signification pour un test que les moyennes soient les mêmes.

¹³ Les tests de signification statistique se rapportant à ces différences figurent à l'annexe A.

Solutions pour faire face aux pénuries

Même lorsqu'il en existe, les pénuries de travailleurs qualifiés peuvent ne pas être très graves. Gingras et Roy (1998) notent que 75 % des employeurs ont mentionné lors d'une enquête menée au Québec en 1995 qu'ils avaient éprouvé des difficultés de recrutement, mais que moins de 10 % jugeaient la situation suffisamment grave pour justifier une augmentation des salaires, un accroissement des heures supplémentaires ou une limitation de la production. Dans la présente section, nous cherchons à savoir si la pénurie de main-d'oeuvre qualifiée telle que perçue dans l'*Enquête sur les innovations et les technologies de pointe de 1993* a amené les entreprises à adopter des mesures précises.

On peut s'attaquer de différentes façons aux pénuries qui menacent l'adoption de technologies. Il est possible, d'un côté, d'embaucher de nouveaux employés et, d'un autre, de former des employés déjà en fonction. Autrement, une usine peut se tourner vers l'impartition pour obtenir des matières/des matériaux et des composants qu'elle ne peut elle-même produire en raison d'un manque de personnel qualifié. Le succès de ces solutions de rechange pour faire face à des pénuries de personnel influera sur la capacité des usines d'adopter des technologies de pointe. Si ces problèmes s'avèrent trop coûteux, il faudra reporter l'acquisition de technologies.

Le fait qu'il y avait relativement peu d'usines parmi les utilisateurs de technologies et les non-utilisateurs de technologies (moins de 20 %) ayant indiqué que des pénuries de main-d'oeuvre qualifiée dans les catégories énumérées les ont amenées à reporter l'adoption de technologies de pointe est significatif (tableau 4). Les pénuries de main-d'oeuvre qualifiée dans certaines catégories professionnelles peuvent créer des problèmes, qu'il est toutefois possible de régler en majeure partie.

On a utilisé différentes méthodes pour réagir aux pénuries de personnel qualifié. Les deux méthodes les plus importantes pour tous les groupes sont la sous-traitance et la formation du personnel déjà en fonction. L'utilisation des heures supplémentaires, l'accroissement des salaires et la recherche de personnel sont ensuite les options les plus importantes, même si ces approches ont été adoptées par une proportion beaucoup moins élevée d'entreprises.

Comparativement aux non-utilisateurs de technologies, les utilisateurs de technologies sont plus susceptibles de former leur personnel et d'en chercher à l'extérieur de leur région. La dernière différence est particulièrement importante¹⁴. Les non-utilisateurs de technologies sont plus susceptibles d'accroître les salaires et les avantages sociaux pour surmonter les pénuries de main-d'oeuvre qui les touchent. La différence au niveau de ces stratégies reflète la rareté relative des différents types de compétences nécessaires à l'intérieur des deux groupes. Lorsqu'il y a aux parages immédiats d'une usine des travailleurs qualifiés du type nécessaire pour surmonter les pénuries, le fait d'accroître les

¹⁴ Les erreurs-types élevées dans le cas des non-utilisateurs de technologies sont le résultat de faibles taux de réponse à cette question pour ce groupe d'entreprises. Cela est le symptôme des problèmes au niveau des taux de réponse pour ce groupe d'entreprises aux questions qui portent sur les entraves à l'acquisition de technologies. Parce que les non-utilisateurs de technologies ont moins l'expérience des problèmes reliés à l'acquisition de technologies, la précision de nos estimations les concernant dans ces domaines est toujours plus faible que pour les utilisateurs de technologies.

salaires peut attirer ces travailleurs. Lorsque les types de compétences recherchées sont plus rares, les usines doivent chercher plus loin ou créer les compétences dont elles ont besoin en formant leurs employés. Le fait que des usines utilisant des technologies adoptent le dernier plan d'action indique que les problèmes en matière de compétences auxquels ce groupe fait face sont considérablement différents de ceux des usines qui n'utilisent pas de technologies.

5. La formation en réaction à l'utilisation d'équipement de pointe

La formation constitue un élément crucial d'une stratégie en matière de ressources humaines d'une entreprise. Un programme efficace de formation, qu'importe sa forme, peut réduire la nécessité de recruter à l'extérieur d'une entreprise, un processus exigeant du temps et bien souvent coûteux. La formation contribue également à maintenir en fonction les employés déjà en poste grâce à ses effets sur le moral du personnel. Dans les entreprises utilisant des technologies de pointe où les exigences en matière de compétences augmentent, l'implantation de nouveaux procédés ou l'entrée en service de nouvel équipement peut moins perturber les systèmes de production lorsqu'elle s'accompagne d'un programme de formation pour les employés. Finalement, la formation peut servir à développer des compétences particulières à une entreprise qu'on ne trouve pas sur le marché du travail.

On a déjà constaté ailleurs que l'utilisation de technologies de pointe et la force novatrice sont fortement liées aux activités de formation d'une entreprise. Les entreprises qui utilisent des technologies de pointe, qui sont innovatrices ou qui utilisent ces technologies *et* qui innovent ont souvent besoin de connaissances et d'habilités difficiles à acquérir grâce au recrutement externe. La formation s'impose parce qu'il n'est pas facile de trouver à l'extérieur d'une entreprise les compétences spécialisées nécessaires pour faire fonctionner de l'équipement technologiquement avancé et que le changement rapide lié à l'innovation exige le recyclage continu des employés (Baldwin et Johnson, 1996a; Baldwin, Gray et Johnson, 1996). Nous nous attendrions, par conséquent, à ce que les entreprises qui s'inscrivent à l'intérieur de ces deux catégories, c'est-à-dire les utilisateurs de technologies et les entreprises innovatrices, mettent davantage l'accent sur la formation que le font les entreprises ne possédant qu'une ou aucune de ces caractéristiques.

Dans la section précédente, nous nous sommes demandé si la formation était l'une des options utilisées pour réagir aux pénuries de personnel qualifié dans certains domaines. *L'Enquête sur les innovations et les technologies de pointe de 1993* fournit aussi de l'information permettant de savoir si des programmes de formation ont été offerts en réaction à l'entrée en service d'équipement ou de logiciels de pointe, étant donné que des pénuries de main-d'œuvre peuvent survenir pour des raisons autres que simplement le manque de personnel de tel ou tel genre. Il peut se développer des pénuries de main-d'œuvre qualifiée pour une vaste gamme de travailleurs lorsqu'on leur impose de nouvelles tâches, surtout quand on implante de nouvelles technologies de pointe.

Les données (au tableau 5) permettant de savoir si le personnel technique/de production a ou n'a pas reçu une formation à la suite de l'entrée en service d'équipement ou de logiciels de pointe (une classification qui inclut les technologies de pointe examinées dans le cadre de l'enquête susmentionnée,

mais qui ne se limite pas à elles) confirment le lien entre l'utilisation des technologies, l'innovation et la formation. Seulement 24 % des non-utilisateurs de technologies ont offert des programmes de formation lorsqu'ils ont mis en service un genre quelconque d'équipement ou de logiciels de pointe. Quelque 55 % des utilisateurs de technologies qui n'innovent pas l'ont fait. Un pourcentage plus élevé encore d'utilisateurs de technologies qui innovent (79 %) ont cependant offert des programmes de formation lorsqu'ils ont mis en service de l'équipement de pointe. Toutes les différences ici sont statistiquement significatives¹⁵.

Tableau 5. Programmes de formation offerts au personnel technique ou de production

	Non-innovateurs n'utilisant pas de technologies	Innovateurs utilisant des technologies	Non-innovateurs utilisant des technologies
	<i>Pourcentage d'usines (les erreurs-types sont indiquées entre parenthèses)</i>		
<i>Oui</i>	23,7 (2,5)	78,7 (1,7)	55,0 (7,7)

Encore une fois, il existe une différence marquée entre les non-utilisateurs de technologies et les utilisateurs de technologies. Ce qui est tout aussi important cependant, c'est que dans la catégorie des utilisateurs de technologies les innovateurs ont encore plus besoin que les non-innovateurs de programmes de formation.

La différence plus marquée entre les innovateurs et les non-innovateurs au niveau du taux de formation en réaction aux changements reliés à l'implantation de nouvelles techniques reflète probablement les différences à l'intérieur de l'environnement créé par l'innovation. Les usines qui indiquent qu'elles sont des utilisatrices de technologies mais qu'elles n'implantent pas d'innovation sont plus susceptibles de simplement mettre en œuvre et en service des techniques et de l'équipement offerts dans le commerce. Les innovateurs, d'un autre côté, utilisent du nouvel équipement de ce genre pour mettre au point de nouveaux procédés ou offrent de nouveaux produits. Ces activités sont plus complexes et exigent davantage de nouvelles compétences, ce qui est plus susceptible de s'accompagner de programmes de formation.

Les différences entre les innovateurs et les non-innovateurs peuvent également refléter des différences au niveau des profils professionnels des deux groupes, ce qui, en retour, reflète probablement des différences à l'intérieur de leur environnement. Des profils professionnels différents reposant sur les usines peuvent mener à des profils de formation différents. Les usines non innovatrices qui utilisaient des technologies étaient énormément plus susceptibles que les usines innovatrices qui utilisaient des technologies d'avoir des postes dans la catégorie des gens exerçant un métier spécialisé (voir le tableau 2). La catégorie susmentionnée inclut des professions comme celles de machinistes, de conducteurs de machine à commande numérique, de monteurs de circuits imprimés et d'opérateurs de matériel de traitement électronique des données, essentiellement des employés de production. Utilisant la même *Enquête sur les innovations et les technologies de pointe de 1993*, Baldwin et Da Pont

¹⁵ Voir le tableau 5-A de l'annexe pour les tests de signification se rapportant aux différences.

(1996) signalent que les entreprises innovatrices sont plus susceptibles d'avoir indiqué que l'innovation accroissait davantage pour les travailleurs autres que ceux de la production que pour les travailleurs de la production les exigences en matière de compétences. Par conséquent, les changements qui sont survenus au niveau des deux types d'usines qui utilisaient des technologies sont susceptibles d'avoir eu des répercussions moins marquées sur la nécessité de former des gens de métier spécialisé qu'ils en ont eues pour d'autres employés. Étant donné que le nombre de gens exerçant un métier spécialisé est plus important à l'intérieur des usines non innovatrices utilisant des technologies, le besoin de formation pour ce groupe d'usines est moins marqué. Ces différences s'expliquent d'autres façons. Premièrement, on peut trouver rapidement et facilement des gens de ce groupe en effectuant des recherches sur le marché de l'emploi. Deuxièmement, les types de postes que ces gens occupent normalement peuvent aussi être dotés au moyen de programmes d'apprentissage offerts par des établissements autres que l'entreprise.

6. Entraves à l'acquisition de technologies créées par les ressources humaines

Même si elles risquent de se produire en raison d'un manque de personnel qui permettrait de doter des postes particuliers, les pénuries de main-d'œuvre qualifiée peuvent aussi découler d'un besoin plus général d'accroître la capacité de la plupart des employés afin de faire face aux problèmes qui surviennent dans un cadre ou dans un milieu innovateur, ce que certains appellent l'économie du savoir. L'innovation exige non seulement un ensemble de nouvelles professions et de professions de pointe, mais également que les gens exerçant les professions qui existent déjà règlent un type différent de problèmes, des problèmes qui sont très particuliers au type de profil d'innovation qu'adopte une entreprise. Cela peut conduire à un besoin général de former plusieurs types d'employés.

Afin d'étudier dans quelle mesure les pénuries et la formation constituaient un problème général, nous nous sommes tournés vers une question que nous avons posée aux usines au sujet des entraves à l'acquisition des technologies de pointe. On a demandé aux utilisateurs et aux non-utilisateurs de technologies de déclarer si certains problèmes constituaient pour eux des entraves à l'adoption des technologies de pointe. Les répercussions de chacune de ces entraves sont résumées au tableau 6, qui souligne le pourcentage d'usines ayant déclaré un problème dans le domaine des ressources humaines.

Même s'ils faisaient face à peu de pénuries dans les catégories professionnelles bien précises que nous avons examinées (tableau 2), les non-utilisateurs de technologies considèrent les pénuries de main-d'œuvre qualifiée tout aussi importantes que les considèrent les deux autres groupes d'usines lorsque nous ne restreignons pas notre attention à un ensemble limité de professions. Au tableau 6, la proportion d'usines qui n'utilisaient pas de technologies ayant déclaré être confrontées à des pénuries de main-d'œuvre qualifiée est tout aussi élevée que celle des usines qui utilisaient des technologies et ayant déclaré la même chose¹⁶. Les pénuries de main-d'œuvre qualifiée sont de toute évidence un problème permanent pour toutes les usines, indépendamment de leur expérience de l'adoption de nouvelles technologies, même si, comme la section précédente l'a montré, les utilisateurs de

¹⁶ Voir le tableau 6-A à l'annexe pour les tests de signification se rapportant à ces différences.

technologies en viennent à chercher plus activement un type précis de travailleurs dans des professions très spécialisées au fur et à mesure de l'implantation de nouvelles technologies de pointe.

Il y a cependant trois autres aspects qui distinguent les non-utilisateurs de technologies des utilisateurs de technologies. L'expérience pratique de l'adoption de technologies a une influence sur l'évaluation par une entreprise de certains problèmes qu'elle a éprouvés durant le processus de leur adoption. Les usines utilisant des technologies sont plus susceptibles d'indiquer que les conventions collectives ou que les contrats de travail et que la résistance des travailleurs constituent des entraves à l'acquisition des technologies. Elles sont également plus susceptibles de déclarer qu'elles ont fait face à des difficultés sur le plan de la formation.

Le tableau 6 révèle que pour trois des quatre entraves reliées aux ressources humaines peu de choses distinguent les innovateurs qui utilisent des technologies de pointe des non-innovateurs qui utilisent également de telles technologies. Entre 22 % et 26 % des membres des deux groupes ont déclaré que des pénuries de main-d'œuvre spécialisée et que des difficultés sur le plan de la formation avaient constitué pour eux des entraves à l'acquisition de technologies. La résistance des travailleurs posait à peu près le même problème aux deux, un problème qui est important et qui touche entre 11 % et 13 % des entreprises. Les conventions collectives sont le seul aspect au niveau duquel il existe des différences statistiquement significatives. Les conventions collectives étaient une source plus importante d'entraves pour les innovateurs, même si seulement 11 % de ces derniers ont indiqué qu'il s'agissait d'un problème important¹⁷.

Il faudrait noter qu'il y a beaucoup moins de différences entre les non-utilisateurs de technologies et les utilisateurs de technologies pour ce qui est du pourcentage d'usines ayant indiqué qu'elles faisaient face à des difficultés sur le plan de la formation qu'il y en avait au niveau du pourcentage réel d'entreprises qui offraient des programmes de formation. La différence marquée sur le plan des taux de formation entre les usines qui utilisaient des technologies de pointe et les usines où on n'utilisait pas de telles technologies aide à expliquer pourquoi les usines qui n'utilisaient pas de technologies étaient énormément moins susceptibles de déclarer que des difficultés sur le plan de la formation avaient entravé chez elles l'implantation de technologies de pointe. L'expérience d'une activité comme la formation ou l'adoption de technologies est directement reliée à la probabilité pour une usine d'éprouver des problèmes pendant la réalisation de cette activité. Il est donc compréhensible que les non-utilisateurs de technologies de pointe soient moins susceptibles ultérieurement de déclarer avoir éprouvé des difficultés sur le plan de la formation¹⁸.

Tableau 6. Entraves à l'acquisition de technologies

	Non-innovateurs n'utilisant pas de technologies	Innovateurs utilisant des technologies	Non-innovateurs utilisant des technologies
--	---	---	--

¹⁷ On n'a pas approfondi dans le cadre de l'enquête en quoi consistait le problème bien précis relié aux conventions collectives qui créait des entraves.

¹⁸ Voir Baldwin et Lin (2001) pour des remarques plus détaillées sur les raisons pour lesquelles les utilisateurs de technologies déclarent qu'ils font face à davantage d'entraves dans une vaste gamme de domaines que les non-utilisateurs de technologies en rencontrent.

	<i>Pourcentage d'usines</i>		
	<i>(les erreurs-types sont indiquées entre parenthèses)</i>		
Pénurie de travailleurs qualifiés	21,5 (1,7)	25,1 (1,8)	22,9 (3,3)
Difficultés sur le plan de la formation	16,5 (1,5)	22,0 (1,8)	25,7 (3,4)
Conventions collectives	5,0 (0,8)	10,5 (1,2)	4,3 (1,4)
Résistance des travailleurs	9,2 (1,2)	13,3 (1,4)	11,1 (2,5)

7. La nature de la formation : Des cheminements différents pour les innovateurs et les non-innovateurs

Un pourcentage élevé d'utilisateurs de technologies qui innovaient (79 %) et un pourcentage élevé également d'utilisateurs de technologies qui n'innovaient pas (55 %) offraient des programmes de formation à leur personnel technique ou à leur personnel de production au moment de l'implantation de nouvelles technologies. Les programmes de formation peuvent être offerts au travail lorsqu'ils sont très particuliers à une situation ou dans une salle de classe lorsqu'ils ne le sont pas. Il y a des différences au niveau du type de programmes de formation offerts entre les groupes utilisant des technologies et n'en utilisant pas (tableau 7).

Pour les innovateurs, les types préférés de programmes de formation sont, par ordre décroissant, les programmes de formation au travail, de formation en classe dans l'entreprise, de formation en classe à l'extérieur de l'entreprise et de formation par correspondance. Pour les non-innovateurs, l'ordre est le suivant : les programmes de formation en classe dans l'entreprise, de formation en classe à l'extérieur de l'entreprise, de formation au travail et de formation par correspondance.

Les innovateurs utilisant des technologies préfèrent donc la formation au travail à la formation offerte ailleurs. La différence importante et statistiquement significative entre les utilisateurs de technologies qui innoveront et les utilisateurs de technologies qui n'innoveront pas laisse entendre qu'il existe des différences au niveau du type de compétences que la formation est destinée à transmettre dans chaque cas¹⁹.

¹⁹ Voir Baldwin, Gray et Johnson (1996) pour des remarques sur la relation entre les programmes de formation au travail et l'utilisation des technologies de pointe.

Tableau 7. Type de programmes de formation offerts aux techniciens/aux employés de la production

Type de programmes de formation	Innovateurs utilisant des technologies	Non-innovateurs utilisant des technologies	Différence entre les innovateurs utilisant des technologies et les non-innovateurs utilisant des technologies
	Pourcentage d'usines (les erreurs-types sont indiquées entre parenthèses)		Pourcentage d'usines (valeur de probabilité) ^a
En classe dans l'entreprise	51,7 (2,3)	51,2 (10,0)	0,5 (0,96)
En classe à l'extérieur de l'entreprise	44,7 (2,3)	48,5 (10,1)	-3,8 (0,71)
Au travail	66,3 (2,2)	43,6 (10,0)	22,7 (0,03)
Par correspondance	7,4 (1,3)	3,5 (2,6)	3,9 (0,18)

a. La probabilité de signification pour un test que les moyennes soient les mêmes.

Les entreprises doivent créer des programmes de formation à l'intérieur de leurs cadres lorsque leurs exigences professionnelles leur sont très particulières ou lorsqu'elles sont rares, ce qui fait qu'il est difficile de trouver à l'extérieur de l'aide pour mettre sur pied les programmes. Les entreprises de premier plan ont trouvé un moyen de réussir que d'autres entreprises n'ont pas trouvé : elles grossissent de façon à occuper la première place dans leur industrie parce qu'elles possèdent des connaissances particulières que les programmes de formation au travail sont peut-être le meilleur moyen de transmettre. Baldwin, Gray et Johnson (1996) soutiennent que les entreprises de premier plan, ce qui inclurait les entreprises innovatrices, offrirait des programmes de formation qui développent des compétences qui leur sont propres comme ceux auxquels on s'attendrait à développer grâce à des programmes de formation au travail ou sur place. Ils ont trouvé des preuves appuyant cette hypothèse à partir de l'*Enquête sur les technologies de pointe de 1989*.

Les données ici utilisées, qui découlent de l'*Enquête sur les innovations et les technologies de pointe de 1993*, confirment et élargissent nos conclusions antérieures. L'endroit préféré pour la formation dans le cas de chacun des deux groupes d'usines utilisant des technologies est l'entreprise elle-même. Les innovateurs sont cependant ceux les plus susceptibles de dispenser des programmes de formation dans un environnement très particulier à une usine, au travail. Nous en déduisons que les innovateurs utilisant des technologies offrent des programmes de formation à leur personnel technique et de production qui sont probablement sophistiqués et très particuliers à des usines. Ces usines préfèrent en conséquence offrir des programmes de formation sur place, soit au travail soit dans une salle de classe à proximité. En comparaison, il est possible que les non-innovateurs transmettent des compétences qui soient sophistiquées, mais qui ne soient pas relativement particulières à des usines (c.-à-d. qui puissent être inculquées ailleurs qu'en atelier).

8. Conclusion

Nous avons montré que l'innovation et que l'utilisation des technologies sont fortement reliées à l'importance accordée au volet formation de leurs stratégies en matière de ressources humaines. L'innovation et l'utilisation des technologies entraînent un accroissement des exigences professionnelles pour les entreprises, des exigences qu'on peut combler en embauchant de nouveaux employés ou en formant des employés déjà en fonction. Un échec au niveau du recrutement ou de l'implantation de nouvelles technologies à l'intérieur du milieu de travail peut amener à réagir à ces nouvelles exigences professionnelles en formant des employés.

Nous avons examiné dans le présent document de quelles façons la situation sur le plan de l'innovation et l'utilisation des technologies influent sur les activités de formation des usines de fabrication. Nous constatons que les utilisateurs de technologies, indépendamment du fait qu'ils étaient ou qu'ils n'étaient pas également des innovateurs, éprouvent des difficultés sur le plan des ressources humaines d'une nature et d'une intensité similaires qui sont reliées à des pénuries de travailleurs dans des professions très spécialisées et bien précises. Ils sont plus susceptibles d'avoir des postes à doter dans ces professions, ils sont confrontés à des pénuries plus importantes des travailleurs susmentionnés et ils sont plus susceptibles également que les non-utilisateurs de technologies de former des travailleurs en réaction à ces pénuries.

C'est l'utilisation des technologies, plutôt que la situation sur le plan de l'innovation, qui semble avoir l'effet le plus marqué sur l'incidence des postes très spécialisés et sur le type de mesures adoptées lorsque se produisent des pénuries de main-d'œuvre spécialisée. Les similarités au niveau des pénuries de main-d'œuvre et de la réaction à de telles pénuries entre les deux groupes (innovateurs et non innovateurs) d'usines qui utilisent des technologies sont aussi notables que les différences entre les usines qui utilisent des technologies et les usines qui n'en utilisent pas.

D'un autre côté, les utilisateurs de technologies qui innovent et qui n'innovent pas diffèrent cependant en ce qui a trait à l'ampleur et à la nature des programmes de formation offerts en réaction à l'entrée en service de nouvel équipement de pointe. Les innovateurs sont plus susceptibles d'offrir des programmes de formation et préfèrent les programmes de formation au travail aux autres formes de programmes de formation. Les non-innovateurs sont moins susceptibles d'offrir des programmes de formation dans de telles conditions et, lorsqu'ils le font, les programmes de formation sont plus susceptibles d'être fondés sur l'enseignement en classe, à l'extérieur des lieux de travail ou dans l'entreprise.

Ainsi, les entreprises innovatrices qui utilisent des technologies sont plus susceptibles de former leurs employés au moment de l'implantation de nouvelles technologies qu'elles le sont de les former en réaction à des pénuries bien précises de main-d'œuvre spécialisée. Chez les innovateurs, les programmes de formation semblent être conçus pour transmettre des compétences sophistiquées propres à l'entreprise nécessitant des programmes de formation au travail plutôt que des compétences sophistiquées plus générales reliées aux pénuries de main-d'œuvre, compétences qu'on acquiert peut-être plus facilement en recrutant.

Cela contraste directement avec les entreprises non innovatrices qui utilisent des technologies. Par rapport à leur besoin de compétences propres à leurs usines, ces entreprises offrent des programmes de formation davantage pour développer le type de compétences générales qu'il est possible de transmettre en classe.

Le présent rapport fait donc ressortir le fait qu'on offre des programmes de formation pour plus d'une raison. Les pénuries reliées à une offre insuffisante de certains professionnels en fournissent une justification. Ce n'est cependant pas à ce niveau que les entreprises innovatrices se démarquent. Elles semblent plutôt réagir différemment à l'entrée en service de nouvel équipement en mettant abondamment en œuvre des programmes de formation qui leur sont très particuliers. Cela laisse entendre que l'innovation exige non pas tant de nouvelles compétences propres aux professions (bien que cela ne fasse aucun doute), que des compétences cognitives d'ordre général qui découlent du fait de faire des affaires dans un cadre ou dans un milieu innovateur nécessitant un accroissement des capacités de bien des membres différents des effectifs de régler des problèmes. Ces capacités de régler des problèmes se développent dans un cadre d'apprentissage par l'action, avec l'expérience pratique.

Il y a ici un parallèle avec la relation que nous avons constatée ailleurs entre le niveau d'activité innovatrice et les entraves signalées (Baldwin et Lin, 2001). Les entreprises innovatrices rencontrent des problèmes qu'il faut régler et signalent ces entraves plus fréquemment que les entreprises non innovatrices. En réaction à cette situation, les innovateurs forment leur personnel afin de régler les problèmes en question. Le besoin d'une telle formation est répandu à l'intérieur des entreprises et est aussi profond, sinon plus, hors des fonctions normales exercées à l'intérieur d'un atelier. Étant donné qu'il découle du règlement des problèmes, ce besoin est associé à ces derniers et est donc, en ce sens, très particulier aux entreprises.

Enfin, il faudrait noter que les utilisateurs et que les non-utilisateurs de technologies considèrent dans la même proportion les pénuries de main-d'œuvre qualifiée comme des entraves problématiques. Les utilisateurs de technologies sont cependant plus susceptibles de considérer la formation comme une entrave. La formation est une activité à laquelle ils ont plus intensément recours pour solutionner les pénuries de main-d'œuvre qualifiée. Les problèmes dont ils font état comme étant des entraves découlent de leurs activités plus intenses de formation.

Annexe A : Tests se rapportant aux différences entre les catégories

Tableau 2-A. Usines qui avaient des postes très spécialisés—Différences entre les estimations ponctuelles

Poste	Non-innovateurs n'utilisant pas de technologies contre innovateurs utilisant des technologies	Innovateurs utilisant des technologies contre non-innovateurs utilisant des technologies	Non-innovateurs n'utilisant pas de technologies contre non-innovateurs utilisant des technologies
	Différences au niveau des moyennes (probabilité entre parenthèses)		
Professionnels possédant un diplôme universitaire	-18,4 (0,00)	0,0 (1,00)	-18,4 (0,05)
Techniciens/technologues	-24,8 (0,00)	4,5 (0,53)	-20,3 (0,01)
Personnes exerçant un métier spécialisé	-10,9 (0,02)	-16,7 (0,02)	-27,6 (0,00)

Tableau 3-A. Usines qui avaient des postes à doter et qui avaient de la difficulté à le faire

	Non-innovateurs n'utilisant pas de technologies contre innovateurs utilisant des technologies	Non-innovateurs n'utilisant pas de technologies contre non-innovateurs utilisant des technologies	Innovateurs utilisant des technologies contre non-innovateurs utilisant des technologies
	Différences au niveau du pourcentage d'usines qui avaient de la difficulté à doter un ou plusieurs postes (probabilité entre parenthèses)		
Professionnels possédant un diplôme universitaire	-3,5 (0,08)	-1,5 (0,71)	2,0 (0,62)
Techniciens/technologues	-10,4 (0,00)	-6,3 (0,37)	4,1 (0,55)
Personnes exerçant un métier spécialisé	-6,2 (0,00)	-6,2 (0,28)	0,0 (1,00)

Tableau 5-A. Programmes de formation offerts au personnel technique ou au personnel de production

	Non-innovateurs n'utilisant pas de technologies contre innovateurs utilisant des technologies	Non-innovateurs n'utilisant pas de technologies contre non-innovateurs utilisant des technologies	Innovateurs utilisant des technologies contre non-innovateurs utilisant des technologies
	Différences au niveau du pourcentage d'usines (probabilité entre parenthèses)		
Oui	-55,0	-31,3	23,7

	(0,00)	(0,00)	(0,00)
--	--------	--------	--------

Tableau 6-A. Entraves à l'acquisition de technologies

	Non-innovateurs n'utilisant pas de technologies contre innovateurs utilisant des technologies	Non-innovateurs n'utilisant pas de technologies contre non-innovateurs utilisant des technologies	Innovateurs utilisant des technologies contre non-innovateurs utilisant des technologies
Différences au niveau du pourcentage d'usines <i>(probabilité entre parenthèses)</i>			
Pénurie de travailleurs qualifiés	-3,6 (0,15)	-1,4 (0,73)	2,2 (0,55)
Difficultés sur le plan de la formation	-5,5 (0,02)	-9,2 (0,01)	-3,7 (0,33)
Conventions collectives	-5,5 (0,00)	0,7 (0,69)	6,2 (0,00)
Résistance des travailleurs	-4,1 (0,03)	-1,9 (0,49)	2,2 (0,44)

Annexe B : Questions sélectionnées à partir de l'Enquête sur les innovations et les technologies de pointe de 1993

a) De la section 3 : on a utilisé les deux questions qui suivent pour déterminer si une entreprise possédait une usine qui était innovatrice.

3.1 Votre entreprise a-t-elle lancé (ou était-elle sur le point de lancer) un nouveau PRODUIT ou PROCÉDÉ quelconque au cours de la période 1989 à 1991?

Oui (√) Non (√)

3.2 Prière d'indiquer (√) dans quelles catégories se classaient vos activités d'innovation au cours de la période 1989 à 1991?

Étape	Nouveaux produits		Innovations en procédés
	Sans changement dans la technologie de fabrication	Avec un changement simultané dans la technologie de fabrication	Dans la technologie de fabrication, sans changement au produit
Lancés			
En développement			

b) On peut trouver les questions sur les technologies dans Baldwin et Sabourin (1995). On y demande si les usines emploient les technologies signalées au tableau 1.

c) De la section 8 : on a utilisé la question suivante pour déterminer si une usine faisait face à des entraves à l'acquisition de technologies.

8.1 Prière d'indiquer (√) lesquels des facteurs suivants constitue(nt) des OBSTACLES importants à l'acquisition de technologies par votre entreprise.

Problèmes liés aux travailleurs	
Pénurie de compétences	
Difficultés liées à la formation	
Conventions collectives	
Problèmes organisationnels	
Résistance des travailleurs	

d) On a utilisé les deux questions suivantes pour déterminer s'il y avait des pénuries de main-d'œuvre qualifiée et quelle était la réaction à ces pénuries :

8.2 Pour chacun des groupes professionnels suivants, prière d'indiquer (√), premièrement, si vous avez des postes dans votre entreprise et, deuxièmement, si vous éprouvez des difficultés à pourvoir ces postes.

Groupe professionnel	Postes existants	Pénurie
Ingénieurs électriciens		
Ingénieurs aérospatiaux		
Technologistes et techniciens en ingénierie		
Analystes des systèmes et programmeurs en informatique		
Opérateurs de matériel électronique de traitement de l'information		
Assembleurs de circuits imprimés		
Dessinateurs, conception assistée par ordinateur (CAO)		
Techniciens en réparations CAO/FAO		
Dessinateurs CAO, circuits imprimés		
Spécialistes en matériel informatique		
Épisseurs de câbles de fibres optiques		
Soudeurs au rayon laser		
Assembleurs de tubes laser		
Machinistes, machines-outils à commande numérique		
Spécialistes en micro-ordinateurs		
Opérateurs de machines à commande numérique		
Techniciens en robotique		
Autres		

8.3 Lesquelles (√) des mesures suivantes avez-vous prises pour faire face à ces pénuries?

Mesure(s) prise(s)	(√)
Rapport de l'acquisition de la technologie	
Sous-traitance	
Formation appropriée du personnel	
Hausse des salaires et des avantages	
Prospection à l'extérieur de la région	
Prospection à l'étranger	
Temps supplémentaire	
Substitution capital-travail	
Autres	

e) On a utilisé la question suivante pour déterminer si les entreprises/les usines ont eu recours à des programmes de formation en réaction à l'implantation de nouvelles technologies.

8.4 Au cours de la période 1989 à 1991, des employés du secteur technique ou de la production de votre usine ont-ils reçu une formation quelconque à la suite de l'adoption de matériel et de logiciels technologiquement avancés? OUI (√) ou NON (√)

f) On a utilisé la question suivante pour déterminer le type de formation qui a été mis en œuvre.

8.5 Prière de préciser la nature de cette formation.

Nature de la formation	Durée moyenne (jours par stagiaire)	Nombre de stagiaires	Aide gouvernementale	
			Oui	Non
En classe (à l'intérieur de l'entreprise)				
En classe (à l'extérieur de l'entreprise)				
Formation en cours d'emploi				
Cours par correspondance				

Nota : Comme on a mal répondu à cette question, nous n'avons, par conséquent, saisi que le fait qu'il y avait une réponse ou qu'il n'y avait pas de réponse dans une rangée donnée lorsque nous avons mesuré à quelle forme de formation on a eu recours. N° 63-016-XPB, vol. 1, n° 4 au catalogue de Statistique Canada, Ottawa.

Bibliographie

Baldwin, J.R. 1997. *Importance de la recherche et du développement sur l'aptitude à innover des petites et grandes entreprises manufacturières canadiennes*. Documents de recherche n° 107. Direction des études analytiques. Ottawa : Statistique Canada.

Baldwin, J.R. 1999. *Innovation, formation et réussite*. Documents de recherche n° 137. Direction des études analytiques. Ottawa : Statistique Canada.

Baldwin, J.R. et M. Da Pont. 1996. *L'innovation dans les entreprises de fabrication canadiennes*. N° 88-513-XPB au catalogue. Ottawa : Statistique Canada.

Baldwin, J.R., G. Gellatly, J. Johnson et V. Peters. 1998. *Innovation dans les industries de service dynamiques*. N° 88-516-XPB au catalogue. Ottawa : Statistique Canada.

Baldwin, J.R., T. Gray et J. Johnson. 1996. «Advanced Technology Use and Training in Canadian Manufacturing.» *Canadian Business Economics* 5 : automne 1996. 51-70.

Baldwin, J.R. et J. Johnson. 1995. *Développement du capital humain et innovation : La formation dans les petites et moyennes entreprises*. Documents de recherche n° 74. Direction des études analytiques. Ottawa : Statistique Canada.

Baldwin, J.R. et J. Johnson. 1996a. «Human Capital Development and Innovation: The Case of Training in Small and Medium Sized Firms.» Dans *The Implications of Knowledge-Based Growth for Micro-Economic Policies*. P. Howitt (dir.). Calgary : University of Calgary Press.

Baldwin, J.R. et J. Johnson. 1996b. « Stratégies des entreprises innovatrices et non innovatrices du Canada ». *Recherche sur les politiques*, 25: 785-804.

Baldwin, J.R. et J. Johnson. 1999. «Innovator Typologies, Related Competencies and Performance.» Dans *Microfoundations of Economic Growth*. G. Eliasson et C. Green (dir.). Ann Arbor: University of Michigan.

Baldwin, J.R. et Z. Lin. 2001. *Entraves à l'adoption des technologies de pointe pour les fabricants canadiens*. Documents de recherche. Direction des études analytiques. À paraître.

Baldwin, J.R. et D. Sabourin. 1995. *Adoption de la technologie dans le secteur de la fabrication au Canada*. N° 88-512-XPB au catalogue. Ottawa : Statistique Canada.

Baldwin, J.R. et D. Sabourin. 1997. « Les facteurs associés à l'adoption de technologies : Une comparaison entre le Canada et les États-Unis. » *L'observateur économique canadien*. N° 11-010-XPB au catalogue. Ottawa : Statistique Canada. Août, pp. 3.1-3.17.

Baldwin, J.R., D. Sabourin et M. Rafiquzzaman. 1996. *Avantages et problèmes liés à l'adoption de la technologie dans le secteur de la fabrication au Canada*. N° 88-514-XPF au catalogue. Ottawa : Statistique Canada.

Gingras, Y. et R. Roy. 1998. « Is there a Skill Gap in Canada? » Document de recherche R98-9E. Direction générale de la recherche appliquée. Politique stratégique, Développement des ressources humaines Canada.

Organisation de Coopération et de Développement Économiques (OCDE). 1998. *Investissement dans le capital humain*. Paris.

Roy, R., H. Henson et C. Lavoie. 1996. « Pénuries de main-d'œuvre qualifiée au Canada : notions élémentaires ». Document de recherche R-96-8F. Direction générale de la recherche appliquée. Politique stratégique, Développement des ressources humaines Canada.

DIRECTION DES ÉTUDES ANALYTIQUES
DOCUMENTS DE RECHERCHE

- N^o 1 *Réaction comportementale dans le contexte d'une simulation micro-analytique socio-économique par Lars Osberg (Avril 1986)*
- N^o 2 *Chômage et formation par Garnett Picot (1987)*
- N^o 3 *Des pensions aux personnes au foyer et leur répartition sur la durée du cycle de vie par Michael C. Wolfson (Août 1987)*
- N^o 4 *La modélisation des profils d'emploi des Canadiens au cours de leur existence par Garnett Picot (Hiver 1986)*
- N^o 5 *Perte d'un emploi et adaptation au marché du travail dans l'économie canadienne par Garnett Picot et Ted Wannell (1987)*
- N^o 6 *Système de statistiques relatives à la santé : Proposition d'un nouveau cadre théorique visant l'intégration de données relatives à la santé par Michael C. Wolfson (Mars 1990)*
- N^o 7 *Projet-pilote de raccordement micro-macro pour le secteur des ménages au Canada par Hans J. Adler et Michael Wolfson (Août 1987)*
- N^o 8 *Notes sur les groupements de sociétés et l'impôt sur le revenu au Canada par Michael C. Wolfson (Octobre 1987)*
- N^o 9 *L'expansion de la classe moyenne : Données canadiennes sur le débat sur la déqualification par John Myles (Automne 1987)*
- N^o 10 *La montée des conglomérats par Jorge Niosi (1987)*
- N^o 11 *Analyse énergétique du commerce extérieur canadien : 1971 et 1976 par K.E. Hamilton (1988)*
- N^o 12 *Taux nets et bruts de concentration des terres par Ray D. Bollman et Philip Ehrensaft (1988)*
- N^o 13 *Tables de mortalité en l'absence d'une cause pour le Canada (1921 à 1981) : Une méthode d'analyse de la transition épidémiologique par Dhruva Nagnur et Michael Nagrodski (Novembre 1987)*
- N^o 14 *Distribution de la fréquence d'occurrence des sous-séquences de nucléotides, d'après leur capacité de chevauchement par Jane F. Gentleman et Ronald C. Mullin (1988)*
- N^o 15 *L'immigration et le caractère ethnolinguistique du Canada et du Québec par Réjean Lachapelle (1988)*

- N^o 16 *Intégration de la ferme au marché extérieur et travail hors ferme des membres des ménages agricoles par Ray D. Bollman et Pamela Smith (1988)*
- N^o 17 *Les salaires et les emplois au cours des années 1980 : Évolution des salaires des jeunes et déclin de la classe moyenne par J. Myles, G. Picot et T. Wannell (Juillet 1988)*
- N^o 18 *Profil des exploitants agricoles dotés d'un ordinateur par Ray D. Bollman (Septembre 1988)*
- N^o 19 *Répartitions des risques de mortalité : Une analyse de tables de mortalité par Geoff Rowe (Juillet 1988)*
- N^o 20 *La classification par industrie dans le recensement canadien des manufactures : Vérification automatisée à l'aide des données sur les produits par John S. Crysdale (Janvier 1989)*
- N^o 21 *Consommation, revenus et retraite par A.L. Robb et J.B. Burbridge (1989)*
- N^o 22 *Le renouvellement des emplois dans le secteur manufacturier au Canada par John R. Baldwin et Paul K. Gorecki (Été 1989)*
- N^o 23 *La dynamique des marchés concurrentiels par John R. Baldwin et Paul K. Gorecki (1990)*
- A. *Entrée et sortie d'entreprises dans le secteur manufacturier au Canada*
 - B. *Mobilité à l'intérieur des branches d'activité dans le secteur manufacturier au Canada*
 - C. *Mesure de l'entrée et de la sortie dans le secteur manufacturier au Canada : Méthodologie*
 - D. *Effet de la libre concurrence sur la productivité : Rôle de la rotation des entreprises et des usines*
 - E. *Les fusions et le processus concurrentiel*
 - F. *n/a*
 - G. *Les statistiques de concentration comme prédicteurs du degré de concurrence*
 - H. *Le rapport entre la mobilité et la concentration dans le secteur manufacturier au Canada*
- N^o 24 *Améliorations apportées au SAS de l'ordinateur central en vue de faciliter l'analyse exploratoire des données par Richard Johnson, Jane F. Gentleman et Monica Tomiak (1989)*
- N^o 25 *Aspects de l'évolution du marché du travail au Canada : Mutations intersectorielles et roulement de la main-d'oeuvre par John R. Baldwin et Paul K. Gorecki (1989)*
- N^o 26 *L'écart persistant : Étude de la différence dans les gains des hommes et des femmes qui ont récemment reçu un diplôme d'études postsecondaires par Ted Wannell (1989)*
- N^o 27 *Estimation des pertes de sol sur les terres agricoles à partir des données du recensement de l'agriculture sur les superficies cultivées par Douglas F. Trant (1989)*
- N^o 28 *Les bons et les mauvais emplois et le déclin de la classe moyenne : 1967-1986 par Garnett Picot, John Myles et Ted Wannell (1990)*
- N^o 29 *Données longitudinales sur la carrière relatives à certaines cohortes de fonctionnaires, 1978-1987 par Garnett Picot et Ted Wannell (1990)*

- N^o 30 *L'incidence des revenus sur la mortalité sur une période de vingt-cinq ans* **par Michael Wolfson, Geoff Rowe, Jane F. Gentleman et Monica Tomiak (1990)**
- N^o 31 *Réaction des entreprises à l'incertitude des prix : La stabilisation tripartite et l'industrie des bovins dans l'ouest du Canada* **par Theodore M. Horbulyk (1990)**
- N^o 32 *Méthodes de lissage pour microdonnées longitudinales simulées* **par Jane F. Gentleman, Dale Robertson et Monica Tomiak (1990)**
- N^o 33 *Tendances des investissements directs canadiens à l'étranger* **par Paul K. Gorecki (1990)**
- N^o 34 *POHEM - une approche inédite pour l'estimation de l'espérance de vie corrigée en fonction de l'état de santé* **par Michael C. Wolfson (1991)**
- N^o 35 *Emploi et taille des entreprises au Canada : Les petites entreprises offrent-elles des salaires inférieurs?* **par René Morissette (1991)**
- N^o 36 *Distinguer les caractéristiques des acquisitions étrangères en haute technologie dans le secteur manufacturier canadien* **par John R. Baldwin et Paul K. Gorecki (1991)**
- N^o 37 *Efficiences des branches d'activité et roulement des établissements dans le secteur canadien de la fabrication* **par John R. Baldwin (1991)**
- N^o 38 *Le vieillissement de la génération du baby boom : Effets sur le secteur public du Canada* **par Brian B. Murphy et Michael C. Wolfson (1991)**
- N^o 39 *Tendances dans la répartition de l'emploi selon la taille des employeurs : Données canadiennes récentes* **par Ted Wannell (1991)**
- N^o 40 *Les petites collectivités du Canada atlantique : Structure industrielle et caractéristiques du marché du travail au début des années 80* **par Garnett Picot et John Heath (1991)**
- N^o 41 *La répartition des impôts et des transferts fédéraux et provinciaux dans le Canada rural* **par Brian B. Murphy (1991)**
- N^o 42 *Les multinationales étrangères et les fusions au Canada* **par John Baldwin et Richard Caves (1992)**
- N^o 43 *Recours répétés à l'assurance-chômage* **par Miles Corak (1992)**
- N^o 44 *POHEM -- Un cadre permettant d'expliquer et de modéliser la santé de populations humaines* **par Michael C. Wolfson (1992)**
- N^o 45 *Analyse de modèle de l'espérance de vie en santé de la population : Une approche fondée sur la microsimulation* **par Michael C. Wolfson et Kenneth G. Manton (1992)**

- N^o 46 *Revenus de carrière et décès : Une analyse longitudinale de la population âgée masculine du Canada par Michael C. Wolfson, Geoff Rowe, Jane Gentleman et Monica Tomiak (1992)*
- N^o 47 *Tendances longitudinales dans la durée des recours à l'assurance-chômage au Canada par Miles Corak (1992)*
- N^o 48 *La dynamique du mouvement des entreprises et le processus concurrentiel par John Baldwin (1992)*
- N^o 49 *Élaboration de données-panel longitudinales à partir de registres des entreprises : Observations du Canada par John Baldwin, Richard Dupuy et William Penner (1992)*
- N^o 50 *Le calcul de l'espérance de vie ajustée sur la santé pour une province canadienne à l'aide d'une fonction d'utilité multiattribut : Un premier essai par J.-M. Berthelot, R. Roberge et M. C. Wolfson (1992)*
- N^o 51 *Mesure de la robustesse des barrières à l'entrée par J. R. Baldwin et M. Rafiquzzaman (1993)*
- N^o 52 *Les multinationales au Canada : Caractéristiques et facteurs déterminants par Paul K. Gorecki (1992)*
- N^o 53 *La persistance du chômage : Dans quelle mesure l'attribuer aux prestations d'assurance-chômage de prolongation fondée sur le taux de chômage régional par Miles Corak et Stephen Jones (1993)*
- N^o 54 *Variations cycliques de la durée des périodes de chômage par Miles Corak (1992)*
- N^o 55 *Licenciements et travailleurs déplacés : Variations cycliques, secteurs les plus touchés et expériences après le licenciement par Garnett Picot et Wendy Pyper (1993)*
- N^o 56 *La durée du chômage en période d'expansion et de récession par Miles Corak (1993)*
- N^o 57 *Obtenir un emploi en 1989-1990 au Canada par René Morissette (1993)*
- N^o 58 *L'appariement de données échantillonales et administratives en vue d'étudier les déterminants de la santé par P. David, J.-M. Berthelot et C. Mustard (1993)*
- N^o 59 *Maintenir la comparabilité dans le temps des classifications par industrie par John S. Crysdale (1993)*
- N^o 60 *L'inégalité des gains au Canada : Le point sur la situation par R. Morissette, J. Myles et G. Picot (Juin 1994)*
- N^o 61 *Changement structurel dans le secteur canadien de la fabrication (1970-1990) par J. Baldwin et M. Rafiquzzaman (Juillet 1994)*
- N^o 62 *Effets dissuasifs de l'assurance-chômage sur le marché du travail canadien : Un survol par M. Corak (Janvier 1994)*
- N^o 63 *Expériences récentes des jeunes sur le marché du travail au Canada par Gordon Betcherman et*

René Morissette (Juillet 1994)

- N^o 64 *Comparaison de la création et de la disparition d'emplois au Canada et aux États-Unis* par **John Baldwin, Timothy Dunne et John Haltiwanger (Juillet 1994)**
- N^o 65 *Heures de travail hebdomadaire au Canada : Le point sur la situation* par **René Morissette et Deborah Sunter (Juin 1994)**
- N^o 66 *Mesures d'inégalité divergentes -- Théorie, résultats empiriques et recommandations* par **Michael C. Wolfson (Mai 1995)**
- N^o 67 *XEcon: Un modèle évolutif expérimental de croissance économique* par **Michael C. Wolfson (Juin 1995)**
- N^o 68 *L'écart entre les gains des hommes et ceux des femmes ayant récemment obtenu un diplôme d'études postsecondaires, 1984-92* par **Ted Wannell et Nathalie Caron (Novembre 1994)**
- N^o 69 *Regard sur les groupes d'équité en matière d'emploi chez ceux ayant récemment obtenu un diplôme d'études postsecondaires : minorités visibles, peuples autochtones et personnes limitées dans leurs activités quotidiennes* par **Ted Wannell et Nathalie Caron (Novembre 1994)**
- N^o 70 *Les créations d'emplois par les petits producteurs du secteur manufacturier canadien* par **John Baldwin et Garnett Picot (Novembre 1994)**
- N^o 71 *La part des nouveaux emplois créés au Canada par les petites entreprises est-elle disproportionnée? Réévaluation des faits* par **G. Picot, J. Baldwin et R. Dupuy (Novembre 1994)**
- N^o 72 *Adaptation par sélection et adaptation évolutive : Apprentissage et performance après l'entrée* par **J. Baldwin et M. Rafiquzzaman (Mai 1995)**
- N^o 73 *Stratégie des entreprises innovatrices et non innovatrices au Canada* par **J. Baldwin et J. Johnson (Février 1995)**
- N^o 74 *Développement du capital humain et innovation : La formation dans les petites et moyennes entreprises* par **J. Baldwin et J. Johnson (Mars 1995)**
- N^o 75 *Utilisation des technologies et transformation industrielle : Perspectives empiriques* par **John Baldwin, Brent Diverty et David Sabourin (Août 1995)**
- N^o 76 *L'innovation : La clé de la réussite des petites entreprises* par **John R. Baldwin (Février 1995)**
- N^o 77 *Le chaînon manquant -- Données sur l'élément demande des marchés du travail* par **Lars Osberg (Avril 1995)**

- N^o 78 *Restructuration du secteur manufacturier canadien 1970 à 1990 : Renouveau de l'emploi selon le secteur industriel et la région* **par J. Baldwin et M. Rafiquzzaman (Juillet 1995)**
- N^o 79 *Capital humain et emploi du temps* **par Frank Jones (Juin 1995)**
- N^o 80 *Pourquoi l'inégalité des gains hebdomadaires a-t-elle augmenté au Canada?* **par René Morissette (Juillet 1995)**
- N^o 81 *Statistiques socio-économiques et politique publique : Nouveau rôle pour les modèles de Microsimulation* **par Michael C. Wolfson (Juillet 1995)**
- N^o 82 *Transferts sociaux, variations dans la structure familiale et faible revenu chez les enfants* **par Garnett Picot et John Myles (Septembre 1995)**
- N^o 83 *Mesures alternatives de la durée moyenne du chômage* **par Miles Corak et Andrew Heisz (Octobre 1995)**
- N^o 84 *Guide de l'utilisateur la durée du chômage* **par Miles Corak et Andrew Heisz (Décembre 1995)**
- N^o 85 *Utilisation des technologies de pointe dans les établissements de fabrication* **par John R. Baldwin et Brent Diverty (Novembre 1995)**
- N^o 86 *L'utilisation de la technologie, la formation et les connaissances spécifiques dans les établissements de fabrication* **par John R. Baldwin, Tara Gray et Joanne Johnson (Décembre 1995)**
- N^o 87 *Croissance de la productivité, transfert de parts de marché et restructuration dans le secteur canadien de la fabrication* **par John R. Baldwin (Novembre 1995)**
- N^o 88 *Les petits producteurs ont-ils été le moteur de la croissance du secteur manufacturier canadien au cours des années 1980?* **par John R. Baldwin (Octobre 1996)**
- N^o 89 *Mobilité intergénérationnelle du revenu des hommes au Canada* **par Miles Corak et Andrew Heisz (Janvier 1996)**
- N^o 90 *L'évolution des cotisations sociales au Canada: 1961 – 1993* **par Zhengxi Lin, Garnett Picot et Charles Beach (Février 1996)**
- N^o 91 *Le projet d'appariement du Recensement et des fichiers de soins de santé du Manitoba : Composante des ménages privés* **par Christian Houle, Jean-Marie Berthelot, Pierre David, Cam Mustard, L. Roos et M.C. Wolfson (Mars 1996)**
- N^o 92 *Avantages salariaux d'origine technologique dans les établissements canadiens de fabrication pendant les années 1980* **par John R. Baldwin, Tara Gray et Joanne Johnson (Janvier 1997)**
- N^o 93 *Création d'emplois selon la taille des entreprises : Concentration et persistance des gains et pertes d'emplois dans les entreprises canadiennes* **par Garnett Picot et Richard Dupuy (Avril 1996)**

- N^o 94 *Aspects longitudinaux de l'inégalité des revenus au Canada* par **René Morissette et Charles Bérubé** (Juillet 1996)
- N^o 95 *Évolution de la durée et de la stabilité de l'emploi au Canada* par **Andrew Heisz** (Novembre 1996)
- N^o 96 *Les Canadiens sont-ils plus susceptibles de perdre leur emploi au cours des années 1990?* par **Garnett Picot, Zhengxi Lin** (Août 1997)
- N^o 97 *L'effectif et l'afflux de chômeurs* par **Michael Baker, Miles Corak et Andrew Heisz** (Septembre 1996)
- N^o 98 *L'incidence de la technologie et du commerce sur les écarts salariaux entre les travailleurs de la production et la main-d'oeuvre indirecte dans le secteur manufacturier canadien* par **John R. Baldwin et Mohammed Rafiquzzaman** (Mai 1998)
- N^o 99 *Utilisation de POHEM pour l'estimation des coûts médicaux directs associés à la pratique actuelle du traitement du cancer du poumon ainsi que pour l'évaluation économique de nouveaux traitements* par **C. Houle, B.W. Will, J.-M. Berthelot et W.K. Evans** (Mai 1997)
- N^o 100 *Une enquête expérimentale canadienne visant à établir le lien entre les pratiques au lieu de travail et la condition des employés : Raisons de sa nécessité et description de son fonctionnement* par **Garnett Picot, Ted Wannell** (Mai 1997)
- N^o 101 *L'activité innovatrice dans les établissements canadiens de transformation des aliments : L'importance des pratiques d'ingénierie,* par **John Baldwin et David Sabourin** (Novembre 1999)
- N^o 102 *Différences dans les stratégies et le rendement de divers types d'innovateurs* par **John R. Baldwin et Joanne Johnson** (Décembre 1997)
- N^o 103 *Les mises à pied permanentes au Canada : Vue d'ensemble et analyse longitudinale* par **Garnett Picot, Zhengxi Lin et Wendy Pyper** (Septembre 1997)
- N^o 104 *Travailler plus? Travailler moins? Que préfèrent les travailleurs canadiens?* par **Marie Drolet et René Morissette** (Mai 1997)
- N^o 105 *Croissance de l'utilisation des technologies de pointe dans le secteur canadien de la fabrication durant les années 90* par **John Baldwin, Ed Rama et David Sabourin** (Le 14 décembre 1999)
- N^o 106 *Mouvements de la main-d'œuvre et adaptation au marché du travail en Ontario de 1978 à 1993* par **Zhengxi Lin et Wendy Pyper** (Octobre 1997)
- N^o 107 *Importance de la recherche et du développement sur l'aptitude à innover des petites et des grandes entreprises manufacturières canadiennes* par **John R. Baldwin** (Septembre 1997)

- N^o 108 *Concurrence internationale et performance industrielle : allocation optimale, production optimale et turbulence* **par John R. Baldwin et Richard E. Caves (Octobre 1997)**
- N^o 109 *Les dimensions de l'inégalité salariale chez les Autochtones* **par Rachel Bernier (Décembre 1997)**
- N^o 110 *Existe-t-il des liens entre la performance économique, les paiements de transfert, l'inégalité et le faible revenu?* **par Myles Zyblock et Zhengxi Lin (Décembre 1997)**
- N^o 111 *L'effet de levier financier des entreprises : Une comparaison entre le Canada et les É.-U., 1961-1996* **par Myles Zyblock (Décembre 1997)**
- N^o 112 *Explication du relèvement de la prime liée à l'âge* **par Constantine Kapsalis (Juillet, 1998)**
- N^o 113 *Mobilité intergénérationnelle des gains et du revenu des hommes au Canada : Étude basée sur les données longitudinales de l'impôt sur le revenu* **par Miles Corak et Andrew Heisz (Septembre, 1998)**
- N^o 114 *Canadiens nés à l'étranger et Canadiens de naissance : une comparaison de la mobilité interprovinciale de leur main- d'œuvre* **par Zhengxi Lin (Septembre 1998)**
- N^o 115 *Modes de vie et surpeuplement des logements : la situation des immigrants âgés au Canada, 1991* **par K.G. Basavarajappa (Septembre 1998)**
- N^o 116 *Le point sur l'inégalité des gains et sur la rémunération des jeunes durant les années 90?,* **par Garnett Picot (Juillet 1998)**
- N^o 117 *Les facteurs déterminants des retards en matière d'adoption des technologies de fabrication de pointe* **par John R. Baldwin et Mohammed Rafiquzzaman (Août 1998)**
- N^o 118 *La productivité du travail dans les établissements de fabrication au Canada sous contrôle canadien et étranger* **par John R. Baldwin et Naginder Dhaliwal (Mars 2000)**
- N^o 119 *L'adoption de la technologie au Canada et aux États-Unis* **par John R. Baldwin et David Sabourin (Août 1998)**
- N^o 120 *Existe-t-il des secteurs d'activité de haute technologie ou seulement des entreprises de haute technologie? Étude basée sur les nouvelles entreprises axées sur la technologie* **par John R. Baldwin et Guy Gellatly (Décembre 1998)**
- N^o 121 *Un portrait des entrées et des sorties* **par John Baldwin (Juin 1999)**
- N^o 122 *Les déterminants des activités d'innovation dans les entreprises de fabrication canadiennes : le rôle des droits de propriété intellectuelle* **par John R. Baldwin, David Sabourin et Petr Hanel (Mars 2000)**
- N^o 123 *L'innovation et la formation dans les nouvelles entreprises* **par John R. Baldwin (Décembre 2000)**

- N^o 124 *Une nouvelle perspective des tendances de l'inégalité des revenus au Canada et aux États-Unis par Michael C. Wolfson et Brian Murphy (Août 1998 et Octobre 1999)*
- N^o 125 *L'assurance-emploi au Canada : Tendances récentes et réorientations par Zhengxi Lin (Septembre 1998)*
- N^o 126 *Les ordinateurs, les télécopieurs et les salaires au Canada : Qu'est-ce qui compte vraiment? par René Morissette et Marie Drolet (Octobre 1998)*
- N^o 127 *Comprendre le processus d'innovation : l'innovation dans les industries de services dynamiques par Guy Gellatly et Valerie Peters (Décembre 1999)*
- N^o 128 *Données canadiennes récentes sur la qualité des emplois selon la taille des entreprises par Marie Drolet et René Morissette (Novembre 1998)*
- N^o 129 *Distribution, inégalité et concentration des revenus chez les immigrants âgés au Canada, 1990 par K.G. Basavarajappa (Avril 1999)*
- N^o 130 *Dynamique et inégalité des revenus chez les hommes au Canada, 1976-1992 : Analyse fondée sur des dossiers fiscaux longitudinaux par Michael Baker et Gary Solon (Février 1999)*
- N^o 131 *L'incidence de la scolarité et l'écart salarial grandissant entre les jeunes travailleurs et les travailleurs âgés par C. Kapsalis, R. Morissette et G. Picot (Mars 1999)*
- N^o 132 *Qu'est-ce qui explique les mouvements des enfants vers la situation de faible revenu et hors de celle-ci, les changements de situation sur le marché du travail ou le mariage et le divorce? par G. Picot, M. Zyblock et W. Pyper (Mars 1999)*
- N^o 133 *L'accroissement de l'emploi autonome en période de chômage élevé : Analyse empirique des faits récents survenus au Canada par Zhengxi Lin, Janice Yates et Garnett Picot (Mars 1999)*
- N^o 134 *Dynamique de la création et de la disparition d'emplois autonomes au Canada par Zhengxi Lin, Garnett Picot et Janice Yates (Mars 1999)*
- N^o 135 *Décès et divorce : les conséquences à long terme de la perte parentale chez les adolescents par Miles Corak (Juin 9 1999)*
- N^o 136 *À venir*
- N^o 137 *Innovation, formation et réussite par John Baldwin (Octobre 1999)*
- N^o 138 *L'évolution de la protection offerte par les pensions aux travailleurs jeunes et plus âgés au Canada par René Morissette et Marie Drolet (Décembre 1999)*
- N^o 139 *La concurrence des importations et la puissance sur le marché : le cas du Canada par*

Aileen J. Thompson (avril 2000)

- N^o 140 *Taux de féminité des professions et salaires : pourquoi le Canada diffère-t-il des États-Unis? par Michael Baker et Nicole Fortin (Juillet, 2000)*
- N^o 141 *Passage des études au travail chez les diplômés des universités canadiennes : durée de recherche d'un premier emploi, 1982-1990, Julian Betts, Christopher Ferrall et Ross Finnie (Décembre 2000)*
- No 142 *Qui sont les migrants? Analyse de la migration interprovinciale au Canada fondée sur un modèle logit par panel, par Ross Finnie (Août 2000)*
- N^o 143 *Différences de profils entre innovateurs et non-innovateurs : Les petits établissements du secteur des services aux entreprises par Guy Gellatly (Décembre 1999)*
- N^o 144 *Transferts sociaux, gains et intensité des faibles revenus dans les familles canadiennes avec des enfants, 1981 à 1996: Mise en évidence des progrès récents de la mesure des faibles revenus par John Myles et Garnett Picot (Mars 2000)*
- N^o 145 *Dans quelle mesure le chômage au Canada est-il structurel ? par Lars Osberg et Zhengxi Lin (Octobre 2000)*
- N^o 146 *Dans quelle mesure les Canadiens sont-ils exposés au faible revenu ? par René Morissette et Marie Drolet (Mars 2000)*
- N^o 147 *La maturation du système de revenu de retraite du Canada : Niveaux de revenu, inégalité des revenus et faibles revenus chez les gens âgés par John Myles (Le 6 mars 2000)*
- N^o 148 *Le marché du travail des années 1990 par Garnett Picot et Andrew Heisz (Avril 2000)*
- N^o 149 *Réexamen des charges sociales au Canada : structure, paramètres législatifs et tendances récentes par Zhengxi Lin (Mars 2001)*
- N^o 150 *Analyse empirique des tendances sur le plan de la diversification des sociétés au Canada par John R. Baldwin, Desmond Beckstead, Guy Gellatly et Alice Peters (Juin 2000)*
- N^o 151 *Les multinationales et le processus d'innovation au Canada par John R. Baldwin et Petr Hanel (Juin 2000)*
- N^o 152 *Les jeunes ruraux : Rester, quitter, revenir par Richard Dupuy, Francine Mayer et René Morissette (Le 5 septembre, 2000)*
- N^o 153 *Taux d'emploi et participation à la vie active des Canadiennes vivant en milieu rural, par Euan Phimister, Esperanza Vera-Toscano, Alfons Weersink (Janvier 2001)*
- N^o 154 *La formation comme stratégie en matière de ressources humaines : La réaction aux pénuries de personnel et au changement technologique, par John R. Baldwin et Valerie Peters (À venir)*

- N° 155 *Durée d'occupation des emplois, mobilité des travailleurs et marché du travail des jeunes dans les années 1990* par **G. Picot, A. Heisz et A. Nakamura (Mars 2001)**
- N° 156 *Incidence du commerce international sur les salaires des Canadiens*, par **Omar Zakhilwal (Janvier 2001)**
- N° 157 *L'écart persistant : Nouvelle évidence empirique concernant l'écart salarial entre les hommes et les femmes au Canada*, par **Marie Drolet (Janvier 2001)**
- N° 158 *À la recherche des contraintes intergénérationnelles d'emprunt chez les hommes canadiens : tests de régression par quantile et de régression des moindres carrés pour les contraintes impératives d'emprunt*, par **Nathan D. Grawe (Janvier 2001)**
- N° 159 *Influences intergénérationnelles sur la perception de prestations d'assurance-chômage au Canada et en Suède*, par **Miles Corak, Bjorn Gustafsson et Torun Österberg (Janvier 2001)**
- N° 160 *Inégalités entre les quartiers des villes canadiennes*, par **J. Myles, G. Picot et W. Pyper (le 13 décembre 2000)**
- N° 161 *Intensité de la faiblesse du revenu chez les Canadiens des régions urbaines et rurales de 1993 à 1997*, par **Andrew Heisz (Mars 2001)**
- N° 162 *Évolution de la stabilité d'emploi au Canada : tendances et comparaisons avec les résultats américains*, par **Andrew Heisz et Mark Walsh (À venir)**
- N° 163 *L'incidence de la mobilité interprovinciale sur les gains des particuliers : estimations de modèles par panel pour le Canada*, par **Ross Finnie (À venir)**
- N° 164 *Résultats sur le marché du travail des diplômés récents des universités canadiennes : analyse longitudinale intercohortes*, par **Ross Finnie (À venir)**
- N° 165 *Innovation et connectivité : La nature des liaisons entre les marchés et les réseaux d'innovation dans les industries manufacturières au Canada*, par **John Baldwin et Alice Peters (À venir)**
- N° 166 *Évaluation de la déclaration des prestations d'a.-e. et d'a.s. dans le cadre de l'EDTR*, par **Constantine Kapsalis (Mars 2001)**
- N° 167 *Indice des coûts de main-d'œuvre*, par **Kamal K. Sharan, (À venir)**
- N° 168 *Améliorer la salubrité des aliments et la productivité : Utilisation de la technologie dans le secteur de la transformation des aliments au Canada*, **John R. Baldwin et David Sabourin (À venir)**