Document generated on 08/04/2025 8:12 p.m.

Cahiers de recherche sociologique

La collaboration entre les universités et les entreprises du secteur manufacturier canadien

Marc St-Pierre and Petr Hanel

Number 40, 2005

L'économie du savoir : une économie de la collaboration?

URI: https://id.erudit.org/iderudit/1002419ar
DOI: https://doi.org/10.7202/1002419ar

See table of contents

Publisher(s)

Département de sociologie - Université du Québec à Montréal

ISSN

0831-1048 (print)
1923-5771 (digital)

Explore this journal

Cite this article

St-Pierre, M. & Hanel, P. (2005). La collaboration entre les universités et les entreprises du secteur manufacturier canadien. *Cahiers de recherche sociologique*, (40), 69–109. https://doi.org/10.7202/1002419ar

Article abstract

Using the data from the Survey on Innovation 1999 of Statistics Canada, we draw a portrait of the University-Industry collaboration in Canada. Our analysis suggests that, at least in the short run, firms that collaborate with universities introduce more frequently original innovations and display superior performance than other firms. Using a simple model of logistic regression, we find that the size of the firm, the research and development (R&D) activity, the type of technology and the sources of information used in the innovation process, all condition the probability that a collaboration takes place. In particular, we conclude that the research collaboration with university is complementary to firm's own R-D activities.

Tous droits réservés © Cahiers de recherche sociologique, 2005

This document is protected by copyright law. Use of the services of Érudit (including reproduction) is subject to its terms and conditions, which can be viewed online.

https://apropos.erudit.org/en/users/policy-on-use/

This article is disseminated and preserved by Érudit.

Érudit is a non-profit inter-university consortium of the Université de Montréal, Université Laval, and the Université du Québec à Montréal. Its mission is to promote and disseminate research.

https://www.erudit.org/en/

La collaboration entre les universités et les entreprises du secteur manufacturier canadien

Marc ST-PIERRE
Petr HANEL[1]

Introduction

Dans les économies contemporaines, on attribue une importance grandissante aux mécanismes de création, d'exploitation et de transfert de connaissances. Les enquêtes ont démontré que les innovations ont de multiples sources, tant à l'intérieur qu'à l'extérieur des firmes[2]. Les collaborations entre générateurs et utilisateurs de connaissances dans la société permettent un transfert d'idées et de technologies utilisées dans le processus d'innovation. À cet égard, un type particulier de collaboration entre les universités et le secteur privé connaît, depuis plus d'une dizaine d'années, une popularité grandissante. Le Canada occupe le deuxième rang[3] parmi les pays membres du G-7, avec un taux de collaboration entre les uni-

1. Nous désirons remercier la Division de la science, de l'innovation et de l'information électronique (DSIIE) à Statistique Canada, et plus particulièrement Susan Schaan, Frances Anderson, Guy Sabourin, Brian Nemes et Fred Gault, pour l'accès aux données et l'assistance à l'exploitation sur place. Nous désirons également remercier Industrie Canada, et plus particulièrement Pierre Therrien, pour son aide précieuse. La contribution financière du Conseil de Recherches en Sciences Humaines (CRSH) et d'Industrie Canada a rendu possible la réalisation de cette étude. De même, nous voudrions chaleureusement remercier nos collègues de l'Université de Sherbrooke Ahmed Bourezak, Caroline Dal-lin, Pene Kalulumia et Anastassios Gentzoglanis, pour leur collaboration fort pertinente.
2. J. R. Baldwin, P. Hanel, *Innovation and knowledge creation in an open Economy: Canadian Industry and International Implications*, New York, Cambridge University Press, 2003.
3. OCDE, Science, *Technology and Industry Outlook 2002*, 2002.

versités et les entreprises d'environ 10% pour l'année 2001[4]. Il s'agit d'un changement majeur dans la relation entre l'université et le secteur privé et qui, jusqu'à très récemment, pouvait se qualifier de «traditionnelle». Un examen plus approfondi de ce type de collaboration est nécessaire à la compréhension de l'évolution du système national d'innovation au Canada; il peut notamment justifier certaines politiques interventionnistes.

Ainsi, cet article examine-t-il un type particulier d'interaction entre l'université et le secteur privé, soit la collaboration université-entreprise, avec un accent sur la situation canadienne. Après un bref survol de la littérature spécialisée, nous présentons une étude empirique qui cible certains aspects de cette collaboration, tels qu'ils ont été mentionnés par l'Enquête sur l'innovation 1999 réalisée par Statistique Canada. Toutefois, en ciblant essentiellement le secteur privé plutôt que les universités, l'enquête en question n'offre qu'une vue asymétrique de cette collaboration. Par conséquent, notre étude ne porte que sur certains aspects de la collaboration université-industrie. Notre analyse vise surtout les firmes qui collaborent avec les universités à travers des activités innovatrices. Quoique très souhaitable, le complément de cette analyse, portant sur les partenaires universitaires, n'a pu être effectué, faute de données.

En effet, les principaux résultats démontrent que les firmes qui œuvrent dans des secteurs technologiques et qui sont à l'affût de connaissances et d'informations — nous avons aussi des observations à cet égard — sont plus susceptibles de s'engager dans un partenariat avec une université. On constate également que les activités de recherche et de développement menées par le secteur privé ne sont pas un substitut mais plutôt un complément à la recherche accessible lors de la collaboration avec une université. De plus, les résultats indiquent que la collaboration est étroitement associée à l'utilisation de brevets et d'ententes de confidentialité. Sans en faire l'objet principal de notre analyse, nos résultats suggèrent également que la collaboration est un phénomène sensiblement homogène au Canada, ce qui souligne le besoin d'une meilleure compréhension du rôle des infrastructures locales lors de la collaboration. Enfin, notre étude révèle que la collaboration a des conséquences sur le type et sur le rendement privé des innovations faites par les firmes

4. Cette classification se fait en fonction de la part des dépenses pour la recherche universitaire qui est supportée par le secteur privé. Selon ce critère, le Canada se classe parmi les premiers au sein du G7, pour les années 1981 et 2001. À ce sujet, voir également le document de l'OCDE: «Trends in university-industry research partnerships», *STI Review*, vol. 23, 1998, p. 39-65.

canadiennes. Nous constatons un impact «positif» de la collaboration sur l'appréciation des firmes quant à leur compétitivité, leur marge bénéficiaire, leur part de marché et leur rentabilité. Sous un autre angle, il semble que les firmes collaboratrices ont été également plus originales, à en juger par la «qualité» de leur innovation la plus importante.

2. Survol de la littérature spécialisée

Vers une théorie de la collaboration université-industrie

Dans le capitalisme contemporain, le savoir remplace les ressources naturelles et l'industrie où l'effort de travail est intensif, comme source première de création de richesse et de croissance économique. Selon certains, l'université est une usine à savoir[5]. Ainsi, son rôle devient-il majeur en tant qu'institution économique et sociale. R. Florida et W. M. Cohen[6] constatent cependant la faiblesse des fondements conceptuels d'une théorie de l'université. Nous résumons par la suite une partie de leur recension de la littérature théorique.

Selon Merton[7], le rôle de l'université est de promouvoir la science «ouverte». La recherche universitaire est motivée par la concurrence productive qui existe dans la création du savoir et l'avancement des connaissances. Il oppose ainsi l'université aux firmes, ces dernières étant motivées par le profit et la propriété intellectuelle. Par conséquent, Dasgupta et David[8] proposent une séparation des recherches universitaires et industrielles, ce qui optimiserait l'allocation des ressources et le bien-être de la société. N'étant pas d'accord avec cette interprétation, Rosenberg[9] soutient que la séparation de la science et de la technologie est quasi impossible à établir. Plus tard, avec Nelson[10], il mettra en évidence les liens intimes d'interaction qui existent entre les deux.

---

5. «Inside the knowledge factory», *The Economist*, 2 octobre 1997.
6. R. Florida, W. M. Cohen, «Engine or Infrastructure? The University Role in Economic Development», dans L. Branscomb, F. Kodama, R. Florida (dir.), *Industrializing Knowledge, University-Industry Linkages in Japan and the United States*, Cambridge et Londres, The MIT Press, 1998.
7. R. Merton, *The sociology of science*, Chicago, University of Chicago, 1973.
8. P. Dasgupta, P. David, «Toward new Economic Science», *Research Policy*, vol. 23, n° 3, 1994, p. 487-521.
9. N. Rosenberg, *Inside the Black Box*, New York, Cambridge University Press, 1982.
10. N. Rosenberg, R. Nelson, «American Universities and technical advance in Industry», *Research Policy*, vol. 23, 1994, p. 323-348.

Indépendamment de leurs collègues, Etzkowitz[11], Geiger[12], Slaughter et Leslie[13] considèrent l'université plutôt comme un entrepreneur universitaire cherchant à attirer des fonds de recherche. Selon cette théorie, ce sont les universités, et non les entreprises, qui recherchent et prennent l'initiative de la collaboration avec l'industrie. Cette hypothèse est soutenue par les résultats d'une enquête importante auprès d'un millier de Centres de science et de technologie université-industrie aux États-Unis[14].

Ces théories ne permettent pas de mettre en évidence la réalité de l'université au sein de l'économie et de la société. R. Florida et W. M. Cohen proposent l'hypothèse suivante: l'université est une institution se livrant à une concurrence productive visant à augmenter son excellence, son prestige et sa réputation, en générant et en propageant le savoir. Toutefois, l'université a besoin de financement pour la poursuite de ces objectifs[15]. Selon ces deux propositions, la nature des interactions université-industrie est dictée par les objectifs et par les ressources financières de l'université.

Le type de partenariat entre l'université et l'industrie dépend de la contribution et des intérêts particuliers de chacune des deux parties. Le modèle du «principal-agent» fournit un cadre de référence utile à cet égard. Poyago-Theotoky, Beath et Siegel[16] suggèrent trois situations typiques:

1. L'entreprise engage un chercheur ou un centre universitaire pour réaliser un projet de recherche qui répond à ses propres besoins. Dans ce cas, l'entreprise est le «principal» et la partie universitaire est son «agent». L'entreprise assume le coût de la recherche et tous les risques du projet. Elle garde les droits de propriété intellectuelle quant au résultat.

---

11. H. Etzkowitz, «The norm of entrepreneurial science: cognitive effects of the new industry-university linkages», *Research Policy*, vol. 27, n° 8, 1998, p. 823-833.
12. R. Geiger, *Research and the Relevant Knowledge*, New York, Oxford University Press, 1993.
13. S. Slaughter, L. Larry, *Academic Capitalism: Politics and Entrepreneurial University*, Baltimore, Johns Hopkins University Press, 1997.
14. W. M. Cohen, R. Florida, L. Randazzese, *For Knowledge and Profit: University-Industry R-D Centers in the United States*, New York, Oxford University Press, 1998.
15. La part du financement fédéral de la recherche universitaire a baissé de 69% dans les années 1970 et de 58% en 1991.
16. J. Poyago-Theotoky, J. Beath, D. Siegel, «Universities and Fundamental Research: Reflections on the Growth of University-Industry Partnerships», *Oxford Review of Economic Policy*, vol. 18, n° 1, 2002, p. 10-21.

2. Une relation diamétralement opposée existe quand un chercheur ou un centre universitaire établit une collaboration avec une entreprise, en vue de développer ou de commercialiser un produit ou un procédé basé sur les résultats de leur recherche. Dans ce cas, la partie universitaire est le «principal» et l'entreprise est l'«agent» engagé pour son expertise en commercialisation. C'est à la partie universitaire d'assumer le risque du projet.
3. Plus courante encore, une situation intermédiaire survient quand une université développe et diffuse de nouvelles connaissances fondamentales. Dans ce cas, l'entreprise intéressée à développer une application commerciale de cette découverte n'a que l'accès à la partie codifiée de l'information. Pour réussir le développement commercial du projet demeurant — à ce stade — sous une forme embryonnaire, l'entreprise s'associe avec des chercheurs universitaires. Eux seuls possèdent le savoir-faire, c'est-à-dire les connaissances tacites, complémentaires et indispensables pour achever le projet. Dans ce contexte, la situation contractuelle devient plus compliquée: comment rédiger un contrat dont l'objet reste inconnu? Le design d'un tel contrat doit fournir de bons incitatifs pour les parties impliquées, sur un mode conditionnel ayant trait à des événements incertains à venir. Souvent, des incitations matérielles liées aux résultats du projet vont prendre la forme d'une participation de la part des chercheurs aux bénéfices engendrés par le projet, que ce soit en termes d'actions dans le cas d'une co-entreprise ou de redevances de licences[17]. Des études empiriques[18] utilisant des méthodes économétriques montrent que les universités qui partagent les redevances avec les chercheurs-inventeurs ont une meilleure performance au titre des transferts technologiques et un revenu de redevances plus élevé que les autres[19].

17. R. Jensen, M. C. Thursby, «Proofs and Prototypes for sale: The Licensing of University Inventions», *American Economic Review*, vol. 91, n° 1, 2001, p. 240-259.
18. J. Friedman, J. Silberman, «University Technology Transfer: Do incentives, management, and location matter?», *Journal of Technology Transfer*, vol. 28, n° 1, 2003, p. 17-30; D. Siegel, B. Van Pottelsberghe de la Potterie, «Economic and Managerial Implications of University Technology Transfer», *Journal of Technology Transfer*, vol. 28, n° 1, 2003, p. 5-8.
19. L'expérience des bureaux de liaison université-entreprise, appelés aux États-Unis «Bureau of technology transfer» (BTT), le focus sur leur mission ainsi que la concentration des entreprises de haute technologie à proximité de l'université contribuent à augmenter davantage les revenus des redevances et le nombre des licences.

La collaboration université-entreprise au Canada

Le Canada est un pays où la proportion de dépenses totales de R-D engagée par les universités est l'une des plus élevées parmi les pays du G7[20]. Depuis 1971, la part des universités dans les dépenses totales de R-D, à l'échelle nationale, se place au second rang après celle de l'industrie[21] Une partie de plus en plus importante de R-D universitaire est transférée au secteur privé. L'étude de The Impact Group[22] montre que pour 16 grandes universités canadiennes, le personnel touché par les activités de commercialisation et d'octroi de licences a presque doublé au cours de la période allant de 1992 à 1995. Les royautés perçues par ces universités pour la période 1991-1995 ont augmenté de 260%. Selon une autre étude, le nombre de publications réalisées par les chercheurs universitaires en collaboration avec le secteur privé est passé de 21,6% en 1980 à 49% en 1995[23].

Cela dit, l'importance de la collaboration avec les universités diffère d'un secteur industriel à un autre. Au Québec[24], la collaboration entre l'université et l'industrie est plus fréquente dans les domaines du génie (75,6%), des sciences biomédicales (47%) et des sciences naturelles (45,4%). Aux États-Unis, c'est dans ces trois domaines qu'on a observé le plus grand nombre de dépôts de brevets[25], autant dans le secteur de l'éducation que dans celui de l'industrie.

En somme, il y a de plus en plus d'accords de partenariat en R-D entre les universités et les entreprises. En parallèle, la part du financement de la recherche universitaire par le secteur privé ne cesse d'augmenter. Au Canada, elle a presque doublé depuis 1980. En 1997, la recherche universitaire a été financée par le secteur privé à la hauteur de 11,8%, à comparer avec seulement 6,3% en 1980. Ce parrainage de la recherche uni-

---

20. OCDE, «Trends in university-industry research partnerships», *STI Review*, vol. 23, 1998.
21. J. Warda, *Perspectives on R&D collaboration: A survey of university and industry leaders*, Ottawa, *Conference Board of Canada*, 1995.
22. The Impact Group, Commercialization of Intellectual Property in the Higher Education Sector, *A Feasibility Study*, 1997.
23. B. Godin, Y. Gingras, «The place of universities in the system of knowledge production», *Research Policy*, vol. 29, 2000, p. 273-278.
24. B. Godin, R. Landry, «L'avenir de la collaboration scientifique au Québec: une analyse basée sur la convergence d'indicateurs», Mimeo, 1995.
25. R. P. Morgan, C. Kruytbosch, N. Kannankutty, «Patenting and invention activity of U. S. Scientists and engineers in the academic sector: comparisons with industry», vol. 26, 2001, p. 173-183.

versitaire canadienne par le secteur privé est parmi les plus intenses au sein du G7[26].

2. Motivations et freins à la collaboration

A priori, des conflits culturels et organisationnels de nature historique opposent le secteur privé au milieu universitaire. Néanmoins, un changement d'attitude de la part des deux milieux fait de la collaboration une initiative mutuellement avantageuse. Pour bien comprendre la dynamique de la collaboration, il est utile de reconnaître que les motivations de chacun des deux groupes sont bien différentes. Notons que plusieurs études ont cherché à examiner les motivations qui poussent chacun des partenaires à collaborer[27].

Motivations des entreprises

Selon W. M. Cohen et R. Florida, la collaboration avec les universités apporte aux entreprises deux avantages majeurs:

1. l'acquisition de connaissances sur le développement scientifique et technologique pouvant s'avérer profitables et
2. l'avancement des connaissances et des compétences de leurs employés.

Dans son étude, Lee demande aux firmes américaines faisant partie de son échantillon quels sont les motifs qui les poussent à collaborer ainsi que l'avis du personnel du milieu universitaire en ce qui concerne ces motifs. Les réponses confirment les résultats de Cohen et Florida. L'accès à la nouvelle recherche (76%)[28], surtout dans le cadre du développement de nouveaux produits (61%), et le maintien des liens avec l'université (44%) sont les raisons les plus importantes.

---

26. OCDE, «Trends in University-Industry research partnerships», *STI Review*, vol. 23, 1998, p. 39-65.
27. *Id.*, Y. S. Lee, «The sustainability of University-Industry Research collaboration: An Empirical Assessment», *Journal of Technology Transfer*, vol. 25, n° 2, 2000, p. 111-133; W. M. Cohen Wesley, R. Florida, L. Randazzese, *op. cit.*; R. Florida, W. M. Cohen, *op. cit.*
28. Ces pourcentages représentent la proportion de répondants pour qui cette raison est la plus importante ou bien très importante.

Avantages de la collaboration pour les universités

L'université profite elle aussi des avantages du partenariat avec l'industrie. Selon l'enquête de Cohen et Florida, les principaux avantages sont les suivants:

— Le gain de revenus supplémentaires.
— L'établissement de relations étroites avec les entreprises, ce qui permet d'attirer des chercheurs vedettes et — indirectement — de nouveaux étudiants.
— Les partenariats facilitent le placement des diplômés et attirent de nouveaux contrats de recherche, et vice-versa.

Les résultats de Lee vont dans le même sens que ceux de Cohen et Florida. Ce qui incite les chercheurs universitaires à collaborer avec l'industrie, c'est l'obtention de fonds destinés à l'équipement et aux assistants de laboratoire (69,4%), la possibilité d'entamer leur recherche (68,5%), la possibilité de tester des applications pratiques de leur théorie (64,7%) et l'occasion d'obtenir des fonds pour leur propre recherche (61,1%). Ces résultats sont résumés dans le tableau 1.

Tableau 1
Raisons qui poussent à la collaboration

Partenaire	Raison
Industries	Pour avoir accès à la nouvelle recherche (76%) Pour développer de nouveaux produits ou procédés (61%) Pour maintenir une relation et une communication avec l'université (44%) Pour résoudre des problèmes spécifiques d'ordre technique ou de design Pour faire de la recherche pouvant mener à l'obtention d'un brevet Pour améliorer la qualité d'un produit Pour réorienter l'agenda de R-D Pour faire de la recherche dans le but de trouver de nouvelles technologies Pour faire de la recherche fondamentale Pour recruter des élèves diplômés Pour profiter de l'interaction des recherches entre firmes Pour accéder à des savoirs et des connaissance spécifiques Pour profiter de l'expérience de l'unité de recherche dans le transfert technologique aux firmes
Universités	Pour se procurer des fonds pour les équipements et les assistants de recherche (69,4%) Pour entamer un projet de recherche (68,5%) Pour tester une application pratique (64,7%) Pour obtenir des fonds pour les recherches (61,1%) Pour poursuivre la mission universitaire Pour cibler les occasions d'affaires Pour obtenir des connaissances utiles à l'enseignement Pour créer des occasions d'emplois pour les étudiants Pour atteindre une certaine renommée Pour donner un aspect pluridisciplinaire aux recherches

Note: Les pourcentages représentent la proportion d'individus qui ont considéré cette raison comme étant la plus importante ou encore très importante dans l'enquête de Lee.

Freins à la collaboration

Le secteur privé montre certaines réticences quant à la collaboration avec l'université. Les représentants de l'industrie considèrent que la formation des étudiants est la contribution majeure de la part de l'université. Ils craignent un revirement dans les priorités universitaires, qui privilégieraient l'accroissement des profits plutôt que l'éducation. Au lieu de collaborer avec les Centres de recherche conjoints université-industrie, les

entreprises semblent préférer la collaboration avec des professeurs, à titre individuel et surtout pour des projets à plus long terme. Cela leur permet de motiver les chercheurs, d'assurer un meilleur contrôle des coûts et de garantir une collaboration plus étroite et plus précise ainsi qu'un meilleur suivi de leurs attentes. Enfin, les disputes avec les institutions faisant preuve d'un zèle excessif en matière de propriété intellectuelle et le risque de fuite d'information représentent pour l'industrie un autre frein à la collaboration[29].

Les firmes collaboratrices ont sensiblement augmenté les restrictions sur la divulgation des résultats des recherches, compromettant ainsi les valeurs mêmes de la science. Ces restrictions sont en train de bloquer la voie la plus importante que pourraient emprunter les universités dans leur contribution au progrès technologique[30]. À leur tour, les firmes pourraient en souffrir, étant donné qu'à long terme, chacune d'elles est sensée bénéficier de l'information gratuite générée par les recherches universitaires. Par la suite, une situation sous-optimale pourrait avoir lieu.

De même, les conséquences de la collaboration affectent l'université. Elles risquent également de miner, à long terme, la contribution même de l'université à l'industrie. Dans ce cadre, Pogyago-Theotoky, Beath et Siegel[31] dressent la liste suivante d'éventuels effets pervers sur l'université:

— l'impact négatif sur la libre communication scientifique,
— le danger de réorientation de la recherche fondamentale vers la recherche appliquée,
— l'effet négatif sur le programme,
— l'effet négatif sur les relations entre les étudiants et les professeurs,
— la diminution de l'attention et des ressources consacrées à l'enseignement.

29. Un vice-président à la R-D résume le sentiment de l'industrie à l'égard des Centres de recherche université-industrie de la façon suivante: «The University takes the money, then guts the relationship» (R. Florida et W. M. Cohen, *op. cit.*).
30. W. M. Cohen Wesley, R. Florida, L. Randazzese, *op. cit.*
31. J. Poyago-Theotoky, J. Beath, D. Siegel, *op. cit.*, p. 10-21.

Caractéristiques des protagonistes

L'étude effectuée par Berman[32] permet de constater la corrélation positive entre l'importance d'un financement privé accordé à une université et celle de la recherche menée par cette même université. De leur côté, Beise et Stahl[33] trouvent que les universités allemandes préfèrent la collaboration avec les grandes firmes, en raison de leur plus grande capacité de financement et de l'orientation scientifique de leurs recherches. Par ailleurs, les auteurs observent que la distance par rapport aux établissements universitaires n'a pas d'impact sur la probabilité d'une collaboration université-industrie en Allemagne.

D'autres auteurs dont Mansfield[34] ont constaté que la probabilité qu'une firme décide de financer des activités de recherche et de développement auprès d'une université donnée est inversement proportionnelle à la distance qui les sépare. Par ailleurs, la qualité est importante car à distance égale, il s'avère que cette probabilité augmente en fonction de la qualité du département concerné. Lee[35] trouve que les institutions universitaires d'une qualité moindre semblent être les plus favorables à la collaboration. Ce constat est corroboré par Mansfield qui considère les départements les moins prestigieux comme étant les plus dévoués et qui s'impliquent davantage lors de la collaboration avec les entreprises.

Au Canada, les compagnies de grande taille sont plus enclines que celles de petite taille à former des partenariats avec les universités[36]. Il semble également que les entreprises sous contrôle étranger sont plus susceptibles de conclure des accords de collaboration avec les universités canadiennes, à comparer des entreprises de propriété canadienne. Par ailleurs, les firmes soumises à la concurrence extérieure sont plus aptes à collaborer avec les universités. Par contre, au Québec, il semble que les chercheurs collaborent plus souvent avec les PME qu'avec les grandes entreprises[37].

---

32. E. M. Berman, «The Economic Impact of Industry-Funded University R-D», *Research Policy*, vol. 19, n° 4, 1990, p. 349-355.
33. M. Beise, H. Stahl, «Public Research and Industrial Innovations in Germany», *Research Policy*, vol. 28, n° 4, 1999, p. 337-445.
34. E. Mansfield, *Links between University Research and Industrial Innovation*, Stanford, University of Pennsylvania, Center for Economic Policy Research, 1994.
35. Y. S. Lee, «Technology Transfer and Research university: A search for the boundaries of University-Industry Collaboration», *Research Policy*, vol. 25, 1996, p. 843-863.
36. J. Warda, «Perspectives on R-D collaboration: A survey of university and Industry Leaders», Conference Board of Canada, 1995; R. Baldwin, P. Hanel, *op. cit.*
37. B. Godin, R. Landry, *op. cit.*

Certaines études[38] soulignent que la collaboration avec les universités est un stimulus pour les dépenses futures en R-D au sein des firmes collaboratrices. En fait, pour pouvoir profiter des externalités technologiques provenant de toutes les origines, les entreprises doivent bâtir une capacité d'absorption avec leur propre R-D, en vue d'incorporer ces connaissances externes dans la création de leurs innovations[39]. Ces études fournissent une base théorique soutenue par des résultats empiriques qui montrent qu'aux États-Unis, la R-D universitaire est loin d'être un substitut à la recherche des entreprises privées; elle en est le complément.

Dans le cadre d'une étude réalisée dans 29 États américains, Jaffe[40] constate que la recherche universitaire — généralement mesurée par les dépenses en matière de recherche — a un effet positif sur la quantité d'innovations locales; elle augmente les dépenses privées en R-D, tout comme les externalités dans ce domaine. Sous un autre angle, Henderson, Jaffe et Trajtenberg[41] trouvent que les brevets des entreprises citant des brevets universitaires ont à peu près deux fois plus de chance de provenir du même État que l'université détentrice du brevet initial. Ce facteur s'amplifie davantage si l'on considère une subdivision territoriale plus petite (SMSA). Ce phénomène d'externalités ou de débordements positifs sur la région, associé à la recherche universitaire, est pareillement constaté par d'autres études[42]. Ainsi, semble-t-il que dans certaines conditions, les externalités des recherches réalisées par des institutions publiques — des universités et des laboratoires gouvernementaux — pourraient stimuler la croissance régionale. Étant donné les différences régionales des structures industrielles, on peut s'attendre à ce que l'impact de la recherche universitaire soit différent d'une région à une autre. Selon ces dernières études, il semble que la recherche universitaire ne soit que partiellement publique, du moins à court terme. En effet, les externalités de la recherche universitaire sont géographiquement concentrées et ne sont donc pas universellement accessibles. C'est ce qui explique la formation de grappes

38. E. M. Berman, *op. cit.*, p. 349-355; M. Beise, H. Stahl, *op. cit.*, p. 397-422.
39. W. M. Cohen, D. Levinthal, «Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning an Innovation», *Administrative Science Quarterly*, vol. 35, 1990, p. 128-152.
40. A. Jaffe, «Real Effects of Academic Research», *The American Economic Review*, vol. 79, n° 5, 1989, p. 957-970.
41. R. Henderson, A. Jaffe, M. Trajtenberg, «Universities as source of commercial technology: a detailed analysis of university patenting 1965-1988», *The Review of Economics and Statistics*, vol. 80, n° 1, 1998.
42. L. Anselin, A. Varga, Z. Acs, «Local Geographic Spillovers and University Research: a spatial econometric perspective», *Growth and Change*, vol. 31, 2000, p. 501-515.

technologiques telles que Silicon Valley en Californie ou encore Waterloo en Ontario.

Impact sur les entreprises de la collaboration avec les universités[43]

En se basant sur un échantillon aléatoire de 76 grandes firmes américaines, Mansfield[44] estime à environ 28% le rendement social provenant de l'investissement dans la recherche universitaire durant la période 1975-1978. Dans une étude subséquente[45], il évalue à 40% le taux de rendement social de la recherche universitaire et de la R-D privée combinées, alors qu'il inclut les coûts des équipements, des démarrages et des établissements. Ces résultats sont corroborés par les travaux de Link et Rees[46] qui concluent à un taux de rendement privé de 34,5% pour les entreprises maintenant des liens avec les universités, contre 13,2% pour les entreprises sans aucun contact avec le milieu universitaire au cours de la même période.

Concernant l'effet de la recherche universitaire sur le secteur industriel, Cohen, Florida, et Randazzese[47] montrent que 46% des firmes biotechnologiques de l'échantillon reconnaissent l'importance de la recherche universitaire; cette même recherche produit un nombre de brevets par dollar consacré à la R-D, comparable à celui obtenu par la R-D des firmes elles-mêmes. Plus récemment, des résultats à peu près similaires ont été obtenus à partir d'un échantillon d'industries plus diversifiées: 59% des firmes soutiennent la recherche universitaire, dont 60% reçoivent des brevets pour leurs produits, en fonction de leurs relations avec les universités. On estime à environ 20 ans la durée nécessaire pour que la recherche universitaire ait des effets sur la productivité industrielle en matière de sciences fondamentales, à comparer à une durée de 0 à 10 ans en matière de sciences appliquées et d'ingénierie[48]. Mansfield[49] trouve que

43. Nous laissons de côté les études qui ont cherché à évaluer l'impact macro-économique de la collaboration université-industrie, voir F. Martin, «The Economic Impact of Canadian University R-D», *Research Policy*, vol. 27, n° 7, 1998, p. 677-687.
44. E. Mansfield, «Academic Research and Industrial Innovation», *Research Policy*, vol. 20, 1991, p. 1-12.
45. E. Mansfield, «Academic Research and Industrial Innovation: A further note», *Research Policy*, vol. 21, 1992, p. 295-296.
46. A. N. Link, J. Rees, «Firm size, University-based research and the returns to R-D», *Small Business Economics*, vol. 2, 1990, p. 25-31.
47. W. M. Cohen Wesley, R. Florida, L. Randazzese, *op. cit.*
48. A. Jaffe, «Real Effects of Academic research», *The American Economic Review*, vol. 79, n° 5, 1989, p. 957-970.

sans l'apport de la recherche universitaire effectuée dans les quinze dernières années, environ 10% des nouveaux produits et procédés introduits durant la période 1975-1985 n'auraient pu être développés sans un délai substantiel[50]. Une étude similaire, basée sur l'approche de Mansfield et réalisée en Allemagne pour la période 1993-1996, conclut que 40% des firmes ont introduit une innovation qui n'aurait pu être développée sans l'aide de la recherche universitaire récente[51].

Il existe un type d'impact de la collaboration avec les universités qui est moins connu et qui concerne plutôt la qualité ou l'originalité des innovations. Selon Baldwin et Hanel[52], la collaboration avec les universités est citée comme la deuxième source externe la plus importante des technologies utilisées dans la création d'innovations constituant une première à l'échelle mondiale.

À ce stade, on constate que la distance géographique, la qualité des universités, le type de recherche (fondamentale ou appliquée), le type d'innovation (produit ou procédé), la taille des entreprises, le secteur industriel et la structure du marché sont avancés dans différentes études et par différentes approches comme des facteurs influençant le processus de collaboration entre les universités et les entreprises. En guise de conclusion, le tableau 2 présente un ensemble de questions ou d'hypothèses qui ont fait l'objet d'études empiriques, telles qu'elles sont citées dans le présent chapitre, et qui seront explorées dans le cadre de notre étude empirique.

---

49. E. Mansfield, «Academic Research and Industrial Innovation», *Research Policy*, vol. 20, 1991, p. 1-12.
50. Mansfield considère un délai moyen de 7 ans, toutes industries confondues, entre le moment de la découverte issue de la recherche universitaire et la première commercialisation du produit ou du procédé, basée sur ladite découverte.
51. M. Beise et H. Stahl, *op. cit.*, p. 397-422.
52. J. R. Baldwin, P. Hanel, *op. cit.*

Tableau 2
Hypothèses soulevées par le survol de la littérature

Motivations	L'accès à la R-D universitaire est un incitatif à collaborer pour les firmes. (Lee (+)), (Zaky and El-Faham (+))
	Le recrutement de nouveaux diplômés est un incitatif à collaborer pour les firmes. (Lee, (+))
	Le partage de coût est un incitatif à collaborer pour les firmes. (Rahm (+))
Taille	Les firmes de plus grande taille sont plus propices à collaborer. (Warda (+)), (Beise et Stahl (+)), (Baldwin et Hanel (+)), (Godin et Landry (-))
	Toutes choses égales par ailleurs, les unités de recherche de taille importante ont plus de chance d'établir un contact avec une firme. (Czarnitzki et Rammer (+))
Concurrence	La présence d'une forte concurrence fait obstacle à la collaboration. (Baldwin et Hanel, (+))
Industrie	Les firmes des secteurs intensifs en R-D collaborent plus fréquemment. (Godin et Landry, (+)), (Mansfield, (+)), (Jaffe (+)), (Doutriaux, Barker (+))
Distance	La fréquence de la collaboration est inversement proportionnelle à la distance entre les établissements. (Mansfield (+)), (Beise et Stahl (-)). Les brevets industriels citent plus souvent les brevets universitaires provenant de la même région. (Henderson *et al.* (+))
R-D	La R-D privée est complémentaire à la recherche universitaire accessible lors d'une collaboration. (Berman (+)), (Beise et Stahl, (+)), (Cohen et Levinthal, (+))
Impact	Les firmes collaboratrices produisent des innovations plus originales. (Baldwin et Hanel (+)) Les alliances informelles université-entreprise sont une source importante d'effets de débordement (Grossman *et al.* (+)). Les innovations faites par les firmes collaboratrices sont plus profitables (Link and Rees (+)).

Nous concluons cette section en notant que malgré toutes ces études, l'impact de la collaboration entre les universités et les industries sur le changement technologique dans son ensemble n'est pas clair. Selon Cohen, Florida et Randazzese[53], les centres de recherche conjoints université-industrie les plus axés sur les applications commerciales ont un effet positif plus important et de court terme sur le progrès technologique. Néanmoins, ils ont un effet contraire à long terme, du fait des restrictions sur la

53. W. M. Cohen Wesley, R. Florida, L. Randazzese, *op. cit.*

divulgation des résultats de la recherche. Par ailleurs, la question de savoir quel est le rôle que joue l'université actuellement dans le développement économique n'est pas plus claire. Plutôt que de voir l'université comme étant une usine de savoir et une machine de développement, il faut la considérer comme étant une pièce majeure dans l'infrastructure innovatrice mise en place par le capitalisme du savoir[54]. L'université n'est ni nécessaire ni suffisante. Il faut que la région concernée ait la capacité d'absorber la technologie et les innovations générées par l'université. Cette dernière apporte à cet égard une contribution importante en y attirant les talents. Ainsi, pour promouvoir la croissance économique, les autorités publiques ne devront-elles pas se contenter de soutenir la recherche universitaire ou de favoriser son transfert et sa commercialisation, mais aussi de développer l'infrastructure régionale?

3. Description de l'échantillon

Données et sélection

Nous avons utilisé une base de données construite à partir de l'Enquête sur l'innovation 1999 réalisée par Statistique Canada. L'enquête visait la population des entreprises du secteur manufacturier canadien (SCIAN31-33), ainsi que certaines branches des ressources naturelles. Elle couvrait la période de 1997 à 1999. Un échantillon de 5944 «entreprises provinciales» a été tiré aléatoirement parmi la population du secteur manufacturier. Chacune d'elles dépassait les 250 000$ en matière de revenus et comptait au moins 20 employés. En tout, 5455 questionnaires furent remplis. Selon l'enquête, la définition d'une entente de collaboration est la suivante: «Des activités qui ont trait à la participation active de l'entreprise avec d'autres entreprises ou organismes à des projets conjoints destinés à élaborer des produits (biens ou services) et/ou des procédés de production/fabrication, nouveaux ou sensiblement améliorés. Le marché des services purs et simples, où il n'y a pas de participation active, ne fait pas partie de telles ententes.» Ainsi, la collaboration implique-t-elle que la firme a consacré des efforts afin d'innover. Pour éviter un biais de sélection, il a donc fallu restreindre l'échantillon davantage. En fin de compte, un échantillon uniquement constitué de firmes innovatrices, au sens du manuel d'Oslo, a été retenu. Celui-ci représente 80,3% de l'échantillon original. Pour la suite de cet article, nous utiliserons le terme innovateur ou firme innovatrice

54. R. Florida, W. M. Cohen Wesley, *op. cit.*

pour désigner toute firme incluse dans notre échantillon final. Notons également que toutes les statistiques utilisées ont été pondérées afin de représenter l'ensemble de la population canadienne.

Caractérisation des firmes partenaires

Les firmes collaborent souvent avec plusieurs partenaires. Au total, 33% des innovateurs ont participé à une entente de collaboration au moins, au cours de la période de 1997 à 1999. Les collaborations les plus fréquentes impliquent des partenaires avec lesquels les firmes innovatrices entretiennent des transactions de marché. Les collaborations les plus fréquentes ont lieu avec les fournisseurs (71,4 %) et les clients (64,9%). Les universités figurent au cinquième rang (23,7%), ce qui signifie qu'environ 8% des entreprises qui ont introduit une innovation au cours de la période 1997-1999 ont également collaboré avec des universités.

Quelles sont les principales motivations pour les collaborations avec les collèges et les universités?

Les firmes collaborent pour plusieurs raisons et leurs motivations diffèrent selon la nature du partenaire. Les différences de proportion entre un groupe de firmes collaboratrices avec une université et un autre groupe de firmes collaboratrices sont statistiquement significatives en fonction de trois sources de motivation. D'abord, les firmes collaboratrices avec une université sont proportionnellement plus nombreuses à mentionner l'accès à la R-D comme source de motivation (67,7%), à comparer avec les autres firmes collaboratrices (50,4%). L'accès à des compétences critiques est également une source de motivation plus fréquemment mentionnée chez le groupe de firmes collaboratrices avec une université (61,7% contre 53,2%). Enfin, le partage du coût est une raison moins importante pour les entreprises qui ont choisi un partenaire autre que l'université (39,8%), alors que près d'une firme sur deux a mentionné cette raison pour les collaborateurs avec une université.

Contexte industriel et technologique

La propension à collaborer avec les universités est étroitement associée aux occasions technologiques variant d'une industrie à l'autre. Les industries manufacturières sont reliées par une structure complexe de transactions interindustrielles. Parallèlement aux flux de biens entre les différentes industries, il existe un flux d'idées et d'informations techniques et qui diffuse les innovations à travers l'ensemble des industries manufacturières. S'inspirant d'une analyse des innovations introduites en Grande-Bretagne dans l'après-guerre, la typologie de Robson, Townsend et Pavitt associe les industries qui sont à la source des innovations au secteur «central». Celles-ci diffusent les nouvelles technologies, par le biais de l'utilisation de leurs produits, aux deux autres secteurs en aval. Le secteur «secondaire», moins innovateur, reçoit des idées et des innovations du secteur «central», mais il crée aussi de nouveaux produits ou procédés. Au bout de la chaîne, le secteur «autre» reçoit les intrants, les équipements et les nouvelles technologies des deux secteurs en amont. Étant principalement utilisateur des innovations développées par les autres secteurs, le secteur «autre» innove moins, mais il doit quand même s'efforcer de trouver une façon ingénieuse d'adopter les nouvelles technologies provenant des autres secteurs[55]. En considérant une classification selon ces trois secteurs technologiques[56], on observe que les entreprises innovatrices du secteur «central» ont une propension plus forte (13,4%) que les entreprises innovatrices des secteurs «secondaires» (8,0%) et «autres» (5,2%) à collaborer avec une université dans leur processus d'innovation.

Les ententes de collaboration entre les universités et les entreprises sont plus importantes pour les entreprises appartenant à des secteurs fortement innovateurs et dont la nature des activités est plus intimement liée à la science. Le taux de collaboration le plus élevé (39%) est observé dans l'industrie des semi-conducteurs, suivi de près par celui de l'industrie des

55. J. R. Baldwin, P. Hanel, *op. cit.*

56. Typologie des secteurs technologiques selon M. Robson, J. Townsend et K. Pavitt, «Sectoral patterns of production and use of innovations in the UK, 1945-1983», *Research Policy*, vol. 17, n° 1, 1988, p. 1-14. Les industries comme principales sources d'innovation appartiennent au secteur «central». Celles qui forment le secteur «secondaire» sont en aval et utilisent les innovations du secteur «central». Enfin, les industries qui créent peu d'innovations utilisées dans d'autres secteurs se retrouvent dans le secteur «autre».

produits pharmaceutiques[57] (28%), devançant ainsi celui des aliments, du tabac et des boissons (16,6%)[58], celui du matériel et des appareils électriques (16,2%) et celui de la construction d'avions et de la fabrication de pièces (15,7%). Le secteur «autre» se trouve à l'autre extrême. Il adopte surtout les produits et les procédés provenant des industries en amont et il requiert davantage de connaissances pratiques (des compétences) qui ne sont pas l'expertise des universités. Le fait que certaines industries de ce secteur soient dominées par les petites entreprises, généralement moins portées à la collaboration, explique pourquoi seulement 2% de scieries, de fabricants de meubles et d'imprimeries innovateurs ont collaboré avec une université, comme le montre le tableau 3.

57. Le fait que les innovateurs de l'industrie pharmaceutique n'arrivent pas en tête du classement est surprenant, d'autant plus que les firmes de ce secteur collaborent — tous partenaires confondus — plus souvent que celles d'autres secteurs. La plupart des études étrangères (Cohen, Florida, Randazzese, *op. cit.*), ainsi que la première enquête sur l'innovation et la technologie avancée de Statistique Canada (J. R. Balwin, P. Hanel, *op. cit.*), constatent que les entreprises pharmaceutiques figurent en tête de liste des partenariats avec les universités et les collèges.

58. L'industrie des aliments, du tabac et des boissons fait exception à la règle, vu qu'elle collabore souvent avec les universités, quoiqu'elle appartienne plutôt au secteur «autre».

Tableau 3
Ententes de collaboration durant la période 1997 - 1999
Innovateurs dans les industries de fabrication

		Entreprises innovatrices		
	Secteur	Collaboration tout partenaire confondus (%).	Dont % avec universités (%).	Collaboration avec les universités (%).
Total des industries de fabrication		33,0	23,7	7,8
Fabrication d'aliments	A	32,1	24,6	7,9
Fabrication de boissons et de produits de tabac	A	49,7	33,4	16,6
Usines de textile	A	32,0	9,1	2,9
Usines de produits textiles	A	36,4	10,6	3,9
Fabrication de vêtements	A	15,9	19,5	3,1
Fabrication de produits en cuir et de produits analogues	A	36,3	14,9	5,4
Scieries et préservation du bois	A	22,1	8,0	1,8
Fabrication de placages, de contreplaqués et de produits en bois reconstitué	A	40,2	31,1	12,5
Fabrication d'autres produits en bois	A	18,0	27,2	4,9
Fabrication de papier	A	39,0	28,9	11,3
Impression et activités connexes de soutien	A	26,9	7,1	1,9
Fabrication de produits du pétrole et du charbon	C	34,1	35,7	12,2
Fabrication de produits chimiques (excluant 3254)	C	39,3	35,6	14,0
Fabrication de produits pharmaceutiques et de médicaments (3254)	C	61,4	45,7	28,1
Fabrication de produits en caoutchouc et en plastique	S	33,4	18,8	6,3
Fabrication de produits minéraux non métalliques	S	32,4	27,0	8,7
Première transformation des métaux	S	39,0	31,8	12,4
Fabrication de produits métalliques	S	30,4	20,1	6,1
Fabrication de machines pour l'agriculture, la construction et l'extraction minière + Fabrication de machines industrielles (3331 & 3332)	S	40,0	18,4	7,4
Fabrication de machines (excluant 3331 & 3332)	S	38,7	18,1	7,0
Fabrication de matériel	C	53,1	23,4	12,4

informatique et périphérique				
Fabrication de matériel de communication	C	46,9	33,1	15,5
Fabrication de semi-conducteurs et d'autres composants électroniques	C	56,5	68,3	38,6
Fabrication d'instruments de navigation, de mesure et de commande et d'instruments médicaux + Fabrication et reproduction de supports magnétiques et optiques	C	50,1	34,4	17,2
Fabrication de matériel, d'appareils et de composants électriques	S	44,1	36,7	16,2
Fabrication de véhicules automobiles + Fabrication de carrosseries et de remorques de véhicules automobiles + Fabrication de pièces pour véhicules automobiles	S	38,0	28,8	10,9
Fabrication de produits aérospatiaux et de leurs pièces	S	50,9	30,9	15,7
Fabrication de matériel ferroviaire roulant + Construction de navires et d'embarcations + Fabrication d'autres types de matériel de transport	S	41,7	23,1	9,6
Fabrication de meubles et de produits connexes	A	20,3	10,0	2,0
Activités diverses de fabrication	A	34,3	10,8	3,7

Source: M. St-Pierre, Mémoire de recherche, «La collaboration entre universités et entreprises dans le secteur manufacturier canadien», Université de Sherbrooke, 2003. Les données ont été compilées à partir des données de Statistique Canada, Enquête sur l'innovation 1999.
Note: Secteurs: A=Autre; C=Central; S=Secondaire

L'innovation mobilise un ensemble de caractéristiques et de compétences difficiles à retrouver auprès des petites entreprises. Ainsi, la fréquence de l'innovation et de la collaboration augmente-t-elle en fonction de la taille de l'entreprise, comme nous l'avons mentionné à la section 2. En effet, la propension à la collaboration augmente en fonction de la taille des firmes. Parmi les entreprises comptant au moins 500 employés, près d'une entreprise sur cinq a eu recours à une entente de collaboration avec une université, au cours de la période 1997-1999. Cette proportion est d'environ 10% parmi les firmes comptant entre 100 et 499 employés, alors qu'elle est d'environ 6% chez les deux groupes les plus petits et qui ne sont pas statistiquement différents à cet égard. Les grandes firmes possèdent

donc un ensemble de caractéristiques qui les rendent plus aptes à collaborer. Les grandes firmes ont une propension plus forte à s'engager dans les activités de R-D, ce qui constitue un facteur clé, comme nous le verrons dans la prochaine section.

Complémentarité entre la R-D et la collaboration

La collaboration avec les universités oblige les deux partenaires à déployer des efforts d'apprentissage et d'assimilation de nouvelles connaissances. En effet, les entreprises qui collaborent avec les universités se distinguent des autres par une activité systématique de R-D. Nous mesurons l'intensité de la R-D effectuée par une firme selon qu'elle a mené de telles activités dans un département distinct et séparé[59]. Ces firmes, qui effectuent de la R-D dans un département distinct et séparé, ont une propension plus forte à collaborer que celles qui ne le font pas, tous secteurs confondus. Par ailleurs, la complémentarité de la R-D et de la collaboration devient plus importante lorsqu'on passe du secteur «autre» au secteur «secondaire» et de ce dernier au secteur «central». Afin de pouvoir profiter de la collaboration, et souvent même pour pouvoir l'engager, les entreprises doivent effectuer de la R-D en vue d'être capables d'absorber les apports de la recherche universitaire.

Au Canada, les grandes firmes sont plus aptes à mener des activités de R-D que les plus petites, en raison des économies d'échelle[60]. Aussi sont-elles proportionnellement plus nombreuses à établir des collaborations, Toutefois, et comme le montre le graphique 1, à chaque catégorie de tailles, la proportion des firmes qui mènent la R-D et collaborent avec les universités est plus grande que celle des firmes qui collaborent sans en faire.

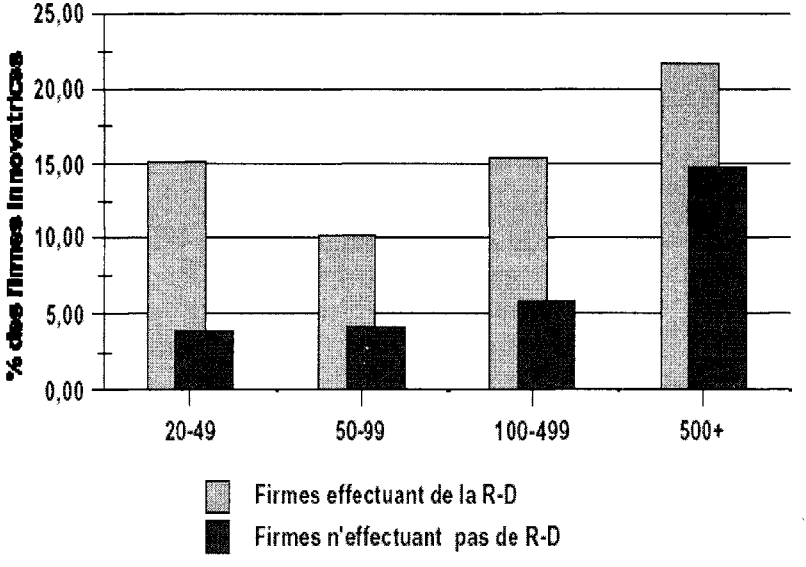
Étant donné leur engagement plus intensif en matière de R-D, il n'est pas surprenant de constater que les entreprises collaboratrices mettent plus l'accent que celles qui ne collaborent pas sur la formation de leur main-d'œuvre et sur le développement de leurs réseaux externes d'information. Ce faisant, elles se servent des programmes publics de soutien à la formation (36% contre 21% pour les firmes qui ne collaborent pas avec une

59. Deux autres mesures des activités de R-D ont été utilisées et ont produit des résultats très similaires, voir M. St-Pierre, «La collaboration entre universités et entreprises dans le secteur manufacturier canadien», Mémoire de recherche, Université de Sherbrooke, 2003.

60. J. R. Baldwin, P. Hanel, *op. cit.*

université), de services d'information ou d'Internet (24% contre 11%) et d'assistance technologique (23% contre 8%). De même, les firmes collaboratrices ont plus souvent recours aux subventions et aux crédits d'impôt à la R-D (respectivement, 33% versus 10% et 67% versus 38%),

Graphique 1
Collaboration avec les universités et R-D selon la taille de l'entreprise



La proximité géographique

Les contacts personnels facilitent le transfert des connaissances en général et des connaissances tacites en particulier. Dans le but de vérifier l'importance de la proximité pour la collaboration, les répondants devaient préciser si leurs partenaires universitaires étaient situés à moins de 100 km dans la même province, dans le reste du Canada ou à l'étranger.

Pour une firme, la proximité géographique des établissements universitaires est visiblement importante dans la décision de collaborer, et ce, quel que soit le secteur technologique auquel elle appartient. Toutefois, la proximité géographique semble plus importante pour le secteur «central» dont plus de 70% des firmes ont collaboré avec des universités situées à

moins de 100 km. Ce chiffre est de 55,6% pour le secteur «secondaire» et de 40,7% pour les firmes du secteur «autre». Il est fort probable que les firmes du secteur «central» soient déjà situées dans un milieu fortement peuplé d'établissements universitaires afin de profiter d'externalités d'agglomération et de technologie. Chez les firmes du secteur «autre», l'effet distance est moins important que chez les secteurs «secondaire» et «central». On peut aussi penser que le type de projet effectué dans le cadre d'une entente de collaboration de la part des firmes du secteur «autre» ne nécessite pas autant d'interactions et peut, par conséquent, être entrepris avec une université qui possède une expertise spécifique, même si cette dernière est située plus loin.

Enfin, la proportion des firmes ayant collaboré avec un partenaire situé au Canada ou à l'étranger n'est pas statistiquement différente d'un secteur à l'autre en raison du faible nombre d'observations à partir desquelles ces statistiques sont inférées. Lorsqu'on regarde la distribution des partenariats selon le pays d'origine de l'université partenaire, on constate que la proportion des firmes collaboratrices avec des universités canadiennes est de 85% pour les firmes du secteur «central» et d'environ 92% pour celle des secteurs «secondaire» et «autre». Toutefois, on ne signale pas de différence statistiquement significative entre les divers secteurs pour les partenariats réalisés avec les États-Unis (environ 8%) et ceux réalisés dans les autres régions[61] (environ 3%). Sans surprise, la majorité des ententes de collaboration se sont faites avec des universités canadiennes.

En bref, la collaboration avec les universités a plusieurs dimensions dont certaines sont corrélées. Pour décortiquer cette relation complexe, nous avons effectué une analyse multivariée où l'on peut tenir compte de l'effet simultané de plusieurs facteurs. Cette analyse sera présentée dans la section 4.

Impacts économiques

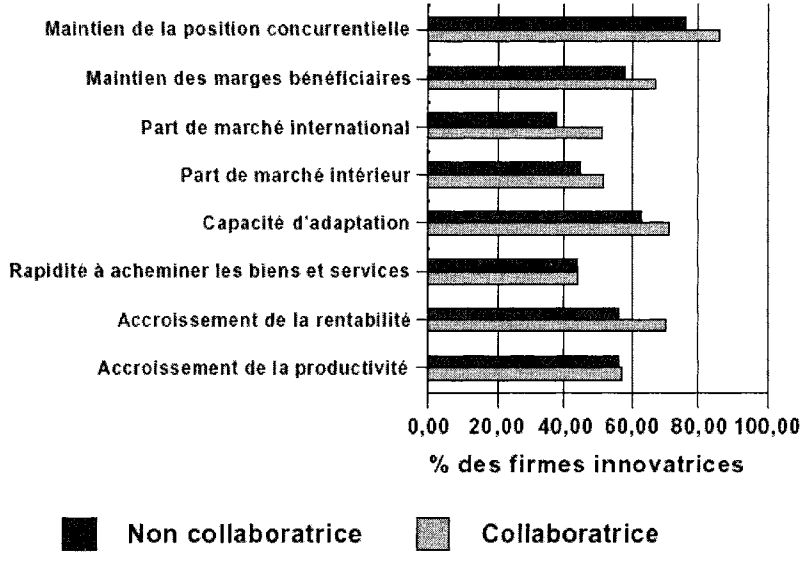
Une section du questionnaire de l'enquête permettait aux répondants d'indiquer quels effets avaient les innovations sur la performance de leur entreprise. Le graphique suivant indique la proportion des firmes collaboratrices et non collaboratrices qui ont jugé important[62] un ensemble

61. Les autres régions sont l'Europe, l'Asie-Pacifique, etc.
62. Les répondants devaient exprimer leur accord selon une échelle allant de 1 à 5, 1 étant fortement en désaccord et 5 fortement d'accord. On a considéré qu'une firme jugeait importante une affirmation si elle accordait un 4 ou un 5.

d'affirmations ayant trait à l'effet de leurs innovations (introduites pendant une période de trois ans allant de 1997 à 1999) sur la performance de leur entreprise. Comme le montre le graphique 2, les firmes collaboratrices sont proportionnellement plus nombreuses à juger importantes la plupart des affirmations, comparativement aux firmes non collaboratrices. Des différences significatives entre ces deux groupes — d'un point de vue statistique — sont constatées dans les affirmations: maintien de la position concurrentielle, maintien des marges bénéficiaires, augmentation de la part de marché international, augmentation de la part de marché intérieur, capacité d'adaptation accrue et accroissement de la rentabilité.

Graphique 2

Comparaison des impacts des innovations sur les firmes innovatrices

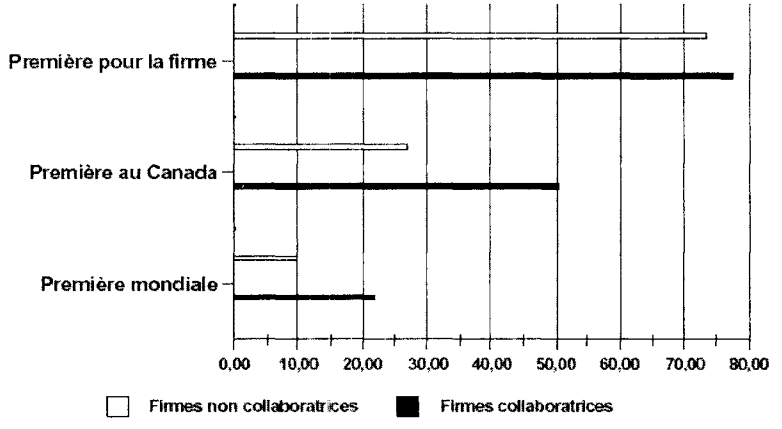


Les firmes innovatrices devaient indiquer «le produit le plus important (bien ou service) ou le procédé de production/fabrication (nouveau ou sensiblement amélioré) introduits pendant la période de trois ans allant de 1997 à 1999». Par la suite, on leur demandait de classifier cette innovation selon son originalité: une première mondiale, une première au Canada ou une première pour l'entreprise. Notons que 23% des innovateurs n'ont pas fourni de réponse à cette question et 3% parmi eux n'ont pas accepté de

classer leurs innovations de la sorte. Exceptionnellement, un sous-échantillon de 74% des innovateurs est pris en considération. Les firmes collaboratrices avec une université forment un ensemble dont les innovations sont plus originales que chez le groupe des autres innovateurs[63]. Par exemple, près de 22% des firmes collaboratrices ont introduit une première mondiale, et ce, contre à peine 10% chez les autres innovateurs. Une firme collaboratrice sur deux a introduit une première canadienne, alors que seulement une firme sur quatre en a fait de même chez les autres innovateurs. Enfin, c'est chez les imitateurs que la différence entre les deux groupes est la moins importante, bien qu'elle soit statistiquement significative, 77% des firmes collaboratrices avec une université ont mentionné que l'innovation la plus importante qui fut introduite était une première pour la firme, alors que ce chiffre est de 73% chez les autres innovateurs. Bien qu'on ne puisse déterminer si cette plus importante innovation est le résultat de la collaboration, il est évident qu'on trouve plus d'innovateurs originaux parmi les firmes qui collaborent que parmi les autres. On peut donc s'attendre à ce que les firmes qui collaborent avec des universités montrent des performances économiques supérieures que celles qui ne collaborent pas. Le graphique 3 illustre ces propos.

Graphique 3

Originalité des innovations les plus rentables



63. Les proportions sont significativement différentes au seuil de 5% pour les trois catégories: première mondiale, première au Canada et première pour la firme.

4. L'analyse multivariée

Les variables

L'utilisation de statistiques descriptives devient rapidement inadéquate lorsqu'on veut déterminer l'effet combiné de plusieurs facteurs. Dans cette section, nous présentons les résultats de l'analyse économétrique[64]. Nous avons estimé deux modèles dont les résultats sont présentés dans les pages suivantes. Dans le premier, la variable dépendante est la collaboration avec une université et dans le second[65], cette variable est la collaboration avec une université à moins de 100 km.

Les variables explicatives ou exogènes sont plus nombreuses et recouvrent plusieurs dimensions. Toutes les variables sont binaires, c'est-à-dire, prennent la valeur un dans le cas d'une réponse affirmative et zéro autrement. La taille des firmes est un indicateur du degré d'organisation des entreprises. L'analyse précédente[66] et la littérature décrite dans la section 2 suggèrent une relation de complémentarité entre la recherche privée (R-D) et la recherche universitaire accessible par le biais de la collaboration, d'où l'inclusion de variables précisant l'organisation de la R-D dans la firme. Notons que le fait de mener des travaux de R-D à l'interne ou de faire exécuter des travaux de R-D à l'extérieur de la firme, à base de contrat par exemple, témoigne d'un engagement très différent en R-D.

La collaboration avec les universités n'est qu'une stratégie de développement parmi tant d'autres, voire un des facteurs du succès de la firme. Par exemple, une stratégie axée sur le développement des ressources humaines peut comprendre la collaboration avec université comme moyen de recrutement de nouveaux diplômés[67]. L'enquête sur l'innovation 1999 contient une question concernant l'importance de 16 facteurs dans le succès de l'entreprise. Dans l'enquête, ces facteurs sont regroupés sous trois titres distincts, soit marchés et produits, ressources humaines et

64. Les détails de l'analyse économétrique peuvent être obtenus en communiquant avec les auteurs.
65. Ce modèle a été estimé sur une population plus petite des firmes collaboratrices ne possédant qu'un seul établissement canadien.
66. W. M. Cohen Wesley, D. Levinthal, «Absortive Capacity: A new Perpective on Learning an Innovation», *Administrative Science Quarterly*, vol. 35, 1990, p. 128-152.
67. J.-Y. Lee, «The sustainability of university-industry research collaboration: An Empirical Assessment», *Journal of Technology Transfer*, vol. 25, n° 2, 2000, p. 111-133.

autres. La liste des stratégies retenues comprend la recherche de nouveaux marchés et celle de marchés d'exportation. Pour la stratégie misant sur le développement des ressources humaines, nous avons inclus l'importance du recrutement de nouveaux diplômés, collégiaux et universitaires, le recrutement à l'étranger de personnel spécialisé. Enfin, nous introduisons une variable que tient compte de l'importance de la formation des employés pour son succès.

Les firmes collaborent avec les universités pour atteindre certains objectifs particuliers, comme le soutient Lee[68]. Ainsi, incluons-nous deux variables indiquant l'objectif poursuivi par la firme dans sa stratégie d'innovation. Ces variables sont le souci de réduire l'impact sur l'environnement et la nécessité de se conformer aux réglementations publiques. Par ailleurs, nous avons trouvé que pour plusieurs firmes, le partage du coût est une source de motivation importante à la collaboration faisant en sorte que ces collaborations devraient être plus fréquentes lorsque le coût de l'innovation est élevé.

Les nouvelles idées nécessaires à l'innovation peuvent provenir de l'interne en résultat des travaux de R-D ou encore de l'intuition du personnel de vente et de marketing. Les nouvelles idées peuvent également provenir de sources externes à la firme. Cette section de l'Enquête sur l'innovation 1999 était divisée en trois sous-sections: sources internes, sources externes et information généralement disponible. La sous-section information généralement disponible concernait la participation à des foires et des expositions, l'utilisation d'Internet ou de réseaux d'information sur ordinateur, la participation à des congrès et des réunions de professionnels et la consultation de publications spécialisées.

Certains résultats non inclus, ainsi que la revue de la littérature, suggèrent que les firmes collaboratrices utilisent davantage les divers mécanismes de propriété intellectuelle. Les divers moyens de protection considérés sont: l'utilisation de brevets, de marques de commerce, de droits d'auteur, d'ententes de confidentialité et, enfin, de secrets commerciaux.

En raison des imperfections du marché, le secteur privé investit moins en innovation que ce qui serait optimal du point de vue de la société. L'appui public à la R-D et à l'innovation, pour l'accès à l'information et la formation de la main-d'œuvre, cherche à compenser les imperfections des marchés concernés. Ainsi, nous avons créé une variable si la firme a utilisé l'un ou l'autre des programmes suivants: le crédit d'impôt pour la R-D, la

68. *Ibid.*

subvention gouvernementale pour la R-D, l'aide en matière de capital du risque, les programmes gouvernementaux de soutien et d'assistance technologique, le soutien gouvernemental à la formation et l'utilisation de services gouvernementaux d'information ou d'Internet.

À la suite des travaux de Schumpeter[69], les économistes cherchent à déterminer quelle est la structure de marché idéale pour stimuler l'innovation. De même, on peut s'attendre à ce que la collaboration entre universités et entreprises soit également affectée par les structures du marché[70]. Afin de vérifier l'impact de ce facteur, une variable indicatrice du niveau de concurrence a été créée.

La rentabilité ou même la pertinence d'une collaboration peut varier considérablement d'une industrie à l'autre. Les trois variables binaires sont pour le secteur «central», pour la firme du secteur «secondaire» et pour la firme du secteur «autre».

Nous avons construit une variable pour tenter de capter l'effet d'agglomération. En supposant que dans une même province, les universités et la plupart des firmes sont concentrées à l'intérieur d'une même région[71], on pourrait s'attendre à ce qu'une firme donnée collabore davantage dans une province comptant plusieurs universités. Selon cette hypothèse, et en se basant sur la province d'appartenance des firmes, nous avons défini un indice propre à chaque firme qui est tout simplement le nombre d'universités présentes dans la province. Finalement, afin de tenir compte de la structure organisationnelle et informationnelle propre à chaque province, nous avons construit des variables binaires pour chaque province canadienne. En effet, on peut considérer que l'ensemble des conditions — système d'éducation, politiques fiscales et industrielles et autres interventions gouvernementales et paragouvernementales — crée au Canada, un système régional ou provincial d'innovation[72].

---

69. J. Schumpeter, *Capitalism, Socialism, and Democracy*, Londres, Allen and Unwin, 1992.
70. J. R. Baldwin, P. Hanel, *op. cit.*
71. La notion de «même région» est très vague et très discutable, nous le reconnaissons.
72. Z. Acs, G. Paquet, J. LaMothe, *Local Systems on Innovation: Toward an Enabling Strategy*, Ottawa, Industrie Canada, Conference on Implication of Knowledge-Based Growth for Micro-Economic Policies, 1995.

Tableau 4
Résultats d'estimations des modèles

	Collaboration avec une université			Avec université < de 100 km		
	Coeff.	σ	Prob.	Coeff.	σ	Prob.
Constante	- 6.7117	0.4962	0.0001	- 4.5417	0.4221	0.0001
Taille						
100-499 employés	0.2073	0.1088	0.0568	0.7281	0.1911	0.0001
500 employés et +	0.6300	0.1693	0.0002	0.9174	0.3301	0.005
R-D						
R-D à l'interne	0.3260	0.1124	0.0037	0.8659	0.2064	<0.0001
R-D à l'externe	0.5448	0.1082	0.0001		exclue	
Secteurs						
central	0.3109	0.1080	0.0040	0.7736	0.2398	0.0013
secondaire	exclue			0.5036	0.2403	0.0361
Stratégies						
nouveaux marchés	0.5402	0.2028	0.0077		exclue	
marchés d'exportation	- 0.3115	0.1086	0.0041		exclue	
recrutement de personnel	0.5362	0.1039	0.0001	0.4995	0.1859	0.0072
recrutement étranger	0.3186	0.1458	0.0288		exclue	
formation des employés	0.8255	0.4090	0.0436		exclue	
Sources						
foires et expositions	- 0.2249	0.1172	0.0550		exclue	
utilisation d'Internet	0.3991	0.1081	0.0002		exclue	
congrès	0.5853	0.1150	0.0001		exclue	
Objectifs						
impact sur l'environnement	0.1523	0.1160	0.1892		exclue	
réglementations publiques	0.0954	0.0337	0.0047		exclue	
coût	0.4401	0.1072	0.0001		exclue	
Concurrence					exclue	
niveau de concurrence	- 0.2117	0.0503	<0.0001	- 0.3211	0.0834	0.0001
Propriété intellectuelle						
brevets	0.6239	0.1134	0.0001	0.3538	0.1924	0.0658
marques de commerce	- 0.4113	0.1126	0.0003		exclue	
secrets commerciaux	0.1760	0.1061	0.0971		exclue	
droits d'auteur	0.1015	0.1332	0.4461		exclue	
ententes de confidentialité	0.8786	0.1269	0.0001	0.7405	0.2292	0.0012
Programmes Gouv.						
soutien à la formation	0.4113	0.1062	0.0001		exclue	
crédits d'impôt à la R-D	0.1889	0.1218	0.1208		exclue	
subvention à la R-D	0.8486	0.1194	0.0001	0.4951	0.2016	0.0140
Provinces						
Québec	- 0.0699	0.1301	0.5910		exclue	
Ontario	- 0.2955	0.1287	0.0217	- 0.5007	0.2488	0.0442
Île-du-Prince-Edouard	0.4269	0.5537	0.4407		exclue	
Effets d'agglomération						
nombre d'univ. dans prov.		exclue		0.0293	0.0164	0.0746
Statistiques						
Nombre d'observations	4244			793		
-2logL :	2989.59			867.074		
% correctement prédit :	82.2 %			75.3 %		
Test LR (Ho:b=0)	815.6 (rejet de Ho)			133.3 (rejet de Ho)		

Analyse des résultats

Le tableau 4 présente les résultats de deux estimations. Le premier modèle prédit la probabilité qu'une entreprise collabore avec une université. Il est estimé sur l'ensemble de l'échantillon des firmes innovatrices. Pour des fins de présentation, nous avons éliminé du tableau les

variables explicatives qui n'étaient pas significatives pour les deux modèles[73]. Aussi, certaines variables n'étaient-elles significatives que dans un des deux modèles, ce qui explique la présence de la mention «exclue», Pour éviter la multi-colinéarité, les variables secteur «autre», la taille «20-49 employés» et la variable correspondant au Manitoba ont été omises. Par conséquent, une firme du Manitoba de moins de 50 employés et faisant partie du secteur «autre», constitue le cas de référence. Ce modèle classifie correctement 82,2% des cas et la présence d'hétéroscédasticité n'affecte significativement pas les résultats[74]. Le deuxième modèle prédit la collaboration avec un partenaire universitaire situé à moins de 100 km. Puisque nous ne pouvons pas exclure les firmes qui ne se trouvent pas dans un rayon de moins de 100 km d'une université, il existe une possibilité de biais de sélection. Toutefois, il est fort probable que ces firmes ne représentent qu'un pourcentage négligeable de l'échantillon considéré[75].

Passons maintenant aux résultats. Pour les deux modèles, toutes choses égales, la probabilité de collaborer augmente en fonction de la taille de la firme. Il y a donc un ensemble de caractéristiques outre celles mesurées par les autres variables explicatives, ce qui fait que les firmes de grande taille sont plus aptes à collaborer. Il se peut, comme Beise et Stahl le soutiennent, que les grandes firmes possèdent plus de ressources et d'équipements rendant une collaboration avec les chercheurs du milieu universitaire plus attrayante.

Les firmes qui accordent une importance à la R-D, et l'exécutent dans un département séparé, ont une plus grande probabilité de collaborer avec les universités que celles qui relèguent la R-D au second plan. Toutefois, même les firmes qui font exécuter la R-D sous contrat ont plus de chance de collaborer avec des universités que celles qui ne le font pas. Par contre, faire exécuter la R-D sous contrat n'augmente pas la probabilité d'une collaboration[76] avec un partenaire universitaire situé à moins de 100 km.

---

73. Le rejet des variables fut basé sur le test chi-carré pour un seuil de signification de 10%.
74. L'estimation de la variance par une méthode d'estimation robuste (White) fournissait, dans le pire des cas, une estimation de 3% supérieure à l'estimation habituelle, ce qui n'entraînait pas de changement dans la signification statistique des coefficients.
75. Étant donné que les régions qui ne disposent pas d'université sont desservies au moins par un collège, il est fort improbable qu'un échantillon représentatif de l'ensemble des firmes au Canada puisse inclure plus qu'un nombre négligeable de quelques firmes atypiques n'ayant pas un seul établissement collégial ou universitaire dans un rayon de moins de 100 km. Nous n'avons cependant pas de preuve à cet effet.
76. Le coefficient de la variable rencontre n'est pas statistiquement significatif au niveau de 10%.

La présence d'externalités régionales de la recherche universitaire constatée par Anselin, Varga et Acs[77] pourrait bien expliquer ceci. La collaboration est associée à des efforts de R-D plus intenses chez les firmes collaborant avec une université locale (à moins de 100 km). Toutefois, il existe une autre interprétation du fait que contracter la R-D augmente la probabilité de collaborer avec des universités, mais pas avec celles proches de l'entreprise. Il se peut que les entreprises choisissent de contracter chez d'autres firmes ou institutions spécialisées certaines tâches spécifiques de R-D, en dehors de leur propre compétence, et ne puissent trouver des spécialistes dans leur domaine parmi les institutions universitaires de leur région.

Sans surprise, les firmes du secteur «central», dépendant davantage du progrès scientifique, ont une plus forte probabilité de collaborer que celles du secteur «autre». La stratégie utilisée par la firme pour son développement explique, en partie, et comme on devrait s'y attendre, son comportement collaborateur. La stratégie de recherche de nouveaux marchés rend plus aptes les firmes à collaborer, ce qui peut s'expliquer par le fait que ces firmes voudront alors développer de nouveaux produits nécessitant des connaissances qui, jusque-là, leur étaient étrangères. Cependant, la stratégie de recherche des marchés d'exportation diminue la probabilité de collaboration. Cette stratégie peut nécessiter des connaissances pratiques des marchés et du marketing qui ne sont pas la spécialité des universités[78].

La stratégie de développement des ressources humaines est clairement très importante dans le comportement collaborateur d'une firme donnée. Les trois variables mesurant l'orientation des firmes vers une stratégie de développement des ressources humaines ont un impact positif et significatif sur la probabilité de collaborer. Une firme qui mise sur le recrutement de nouveaux diplômés bénéficie sans doute d'un réseau de contacts plus intimes avec le milieu universitaire. Souvent, la recherche dans le cadre des projets de collaboration fait l'objet de recherche par des étudiants (stagiaires) qui ont par la suite de bonnes chances de se faire recruter par l'entreprise. Cela crée de nouveaux contacts privilégiés avec le milieu universitaire. Une firme qui mise sur la formation des employés aura sans doute de bons contacts avec certains professeurs et pourra découvrir des possibilités de collaboration sur certains projets. Toutefois,

77. L. Anselin, A. Varga, et Z. Acs, «Local geographic spillovers between university research and high technology innovations», *Journal of Urban Economics*, vol. 42, 1997, p. 422-448.

78. E. Mansfield, *op. cit.*

cette stratégie n'est pas aussi utile pour la collaboration avec une université située à moins de 100 km.

Internet est devenu un outil de communication important dont l'utilisation par les firmes peut être aussi un moyen de connaître les intérêts et les sujets de recherche des universités et d'établir des contacts menant à un partenariat de recherche[79]. D'ailleurs, nos résultats montrent un effet positif de l'utilisation d'Internet par une firme sur la probabilité de collaborer, mais pas dans le deuxième modèle. De même, la participation des firmes à des congrès et des réunions de professionnels, et la consultation des publications spécialisées augmentent la probabilité de collaborer avec les universités. Ces rencontres sont l'occasion de faire connaître ses intérêts et d'établir des contacts avec des universités qui pourront éventuellement devenir des partenaires dans le cadre d'une entente de collaboration. Par contre, une firme innovatrice qui s'est inspirée d'informations obtenues lors d'une foire ou d'une exposition a une probabilité plus faible de collaborer. Cela suggère que les foires et les expositions ne sont pas des endroits utilisés par les universités pour faire connaître leurs recherches, mais plutôt des occasions pour les entreprises d'afficher leurs produits et de faire du marketing.

Notons toutefois que ni l'utilisation d'Internet ni la participation aux congrès ou la lecture de publications professionnelles ne sont nécessaires pour engager une collaboration avec des universités proches de l'entreprise. Le fait qu'elles ne sont pas nécessaires pour des collaborations «régionales et locales», mais qu'elles augmentent la probabilité de collaboration avec des universités plus éloignées, suggère que la distance géographique joue un rôle particulier dans le processus de collaboration.

Les firmes qui ont fait face à des coûts élevés d'élaboration de produits sont plus sujettes à collaborer, soulignant ainsi, de nouveau, l'importance du partage de coût comme source de motivation. Les autres variables indiquant les différents objectifs poursuivis par les firmes ne se sont pas révélées significatives, sauf pour la réglementation publique. Celle-ci suggère que les firmes qui ont innové pour se conformer aux réglementations gouvernementales tendent à recourir à la collaboration avec les universités. Notons que la probabilité de collaborer avec les universités proches (modèle C-2) n'est pas affectée par les motivations, L'incertitude créée par le niveau de concurrence diminue la probabilité de collaborer.

---

79. C. Grant, T. Scott, «The Internet — A new dimension in University-Industry collaboration», *Industry and Higher Education*, vol. 11, n° 6, 1997, p. 349-354.

Les résultats des deux modèles montrent que mis à part les droits d'auteurs dont l'utilisation n'est pas très fréquente et les marques de commerce, l'utilisation de brevets ou d'ententes de confidentialité est étroitement corrélée avec la collaboration y compris dans le modèle C-2. Toutefois, la direction de la causalité n'est pas évidente. Tout comme bien d'autres relations qui touchent les décisions d'une entreprise, il semble probable que l'utilisation de la protection de la propriété intellectuelle et la décision de collaborer ne soient ni indépendantes entre elles ni indépendantes de la décision d'innover[80]. Pour cette raison, nous hésitons à insister davantage sur l'interprétation des coefficients de régression de ces variables.

L'utilisation des programmes de subvention gouvernementale en R-D est corrélée positivement avec la probabilité de collaborer avec une université. Cela n'est pas surprenant car certains programmes visent directement la collaboration avec une université. Toutefois on se doit d'être prudent dans l'interprétation de cette relation qui risque d'être affectée par un biais de sélection. En effet, si les entreprises qui demandent une subvention organisent leurs activités de R-D, y compris celles de collaboration, en fonction des critères d'éligibilité au programme, les coefficients de régression des variables des programmes gouvernementaux ne devraient pas être interprétés comme une indication de leur effet sur la probabilité de collaborer. Nous devons conclure que les firmes qui collaborent sont aussi celles qui bénéficient de subventions à la R-D. Pour des raisons analogues, nous nous limitons à constater que la probabilité de

80. Les premières expérimentations, avec un modèle logit simultané qui postule l'interdépendance de la collaboration avec les universités et l'utilisation de la protection de propriété intellectuelle, laissent croire que la direction de la causalité entre l'utilisation de brevets et la collaboration n'est pas nécessairement conforme aux résultats des deux modèles. (M. St-Pierre, *op. cit.*), (J. R. Baldwin, P. Hanel, *op. cit.*) et (P. Hanel, «Protection of Intellectual Property by Manufacturing Firms in Canada», dans Fred Gault, (dir.), *Understanding Innovation in Canadian Industry*, Montréal, McGill-Queen's University Press, 2003) montrent que l'utilisation de la protection de la propriété intellectuelle et la décision d'innover devraient être traitées comme des phénomènes interdépendants. À moins d'utiliser un modèle d'équations simultanées, l'interdépendance de ces deux variables risque d'introduire un biais de simultanéité dans les estimations. Cette interdépendance des décisions concernant la collaboration, la protection de la propriété intellectuelle et l'innovation complique d'avantage le traitement du problème avec les données dont nous disposons.

collaborer est aussi positivement associée à l'utilisation des crédits d'impôt et des subventions à la formation de la main-d'œuvre[81].

Sauf pour l'Ontario, les variables provinciales n'ont pas d'influence sur la probabilité de collaborer. Nous interprétons cela comme une observation qui n'est pas compatible avec une forte hétérogénéité géographique. Le fait que les variables provinciales soient non significatives ne peut tenir que si:

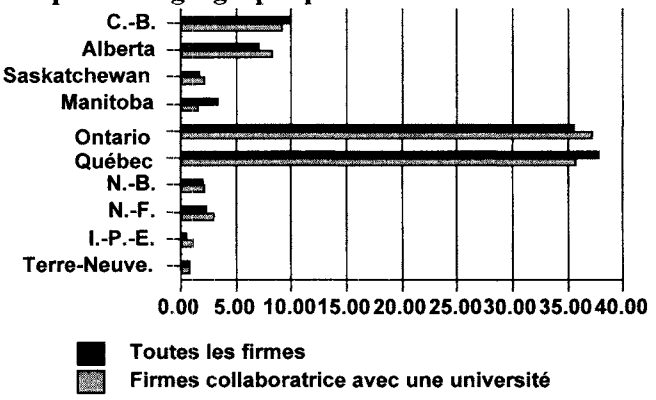
1. les infrastructures provinciales (communications, politiques, culture, géographie, etc,) importent peu en agrégé ou
2. les infrastructures importent, mais elles sont semblables ou encore
3. nos estimateurs sont biaisés.

Nous ne pouvons en savoir plus, mais il semble que la proportion (1) est peu probable et que la 3 n'est pas évidente *a priori*. Pour ajouter à cela, le graphique 4 nous montre que la distribution provinciale des firmes collaboratrices n'est pas significativement différente de la distribution provinciale des firmes innovatrices au Canada. Notons aussi que la mise en place d'un programme fédéral unique, le P.E.S.[82], instauré en 1997 pour l'Île-du-Prince-Édouard, ne montre aucun effet sur la collaboration dans cette province puisque son coefficient n'est pas statistiquement significatif.

81. Voir J. R. Baldwin, P. Hanel, *op. cit.*, pour la discussion du biais de sélection présent dans l'évaluation empirique des effets des programmes d'appui public à la R-D et à l'innovation et des solutions possibles.
82. Le programme en question est le Partenariat pour l'Économie du Savoir (P.E.S.).

Graphique 4

Répartition géographique des firmes



Enfin, la probabilité de collaborer avec une université qui se situe à moins de 100 km de l'entreprise est corrélée positivement avec le nombre d'universités présentes dans sa province. Dans la mesure où un grand nombre d'universités dans une province peut être interprété comme une indication des économies d'agglomération, nos résultats semblent indiquer que la collaboration avec une université proche dans un rayon de moins de 100 km est associée à des économies d'agglomération.

Conclusion

La présente étude a été basée sur une enquête représentative des entreprises innovatrices du secteur canadien de fabrication au cours de la période de 1997 à 1999. Nous avons porté notre attention sur le sous-échantillon de quelque 8% des firmes qui ont collaboré avec des universités et des collèges dans leurs activités innovatrices. La R-D étant une activité coûteuse, le choix d'un partenaire universitaire s'explique, en partie, par un désir de partage de coût. Toutefois, l'incitatif majeur à collaborer avec une université est l'accès aux compétences critiques permettant d'accéder à la fine pointe de la technologie. De plus, nos résultats montrent que les firmes du secteur «central» — à l'origine des innovations, des équipements et des intrants utilisés dans les secteurs moins avancés sur le plan technologique reposent en grande partie sur les connaissances scientifiques et, par conséquent, sont davantage intéressées par la collaboration avec les universités que les firmes des secteurs en aval.

La R-D joue un rôle très important. Pour profiter de la collaboration avec les universités, les entreprises doivent être activement engagées en R-D. Cela implique une relation de complémentarité entre la recherche privée et la recherche universitaire. Cette complémentarité est plus importante pour le secteur «central» qui peut exploiter les occasions technologiques offertes par les progrès récents de la science, que pour les deux autres secteurs.

La collaboration avec les universités nécessite des ressources, des compétences et une orientation scientifique souvent hors de portée des PME. Nos résultats appuient l'hypothèse selon laquelle la collaboration est plus fréquente chez les grandes firmes, à savoir les firmes de 500 employés et plus. Les firmes de grande taille possèdent les ressources et les compétences nécessaires, ainsi qu'un vaste réseau de contacts et une expérience de collaboration plus importants que ceux des PME.

L'étude a montré aussi que les firmes à l'affût des connaissances et des informations sont plus portées à s'engager dans une collaboration avec des universités. L'utilisation d'Internet, la participation à des conférences, la formation des employés, le recrutement de nouveaux étudiants et l'utilisation des programmes de soutien gouvernementaux sont des caractéristiques des firmes collaboratrices. Encore plus, ces pratiques rendent la collaboration plus probable. Les firmes collaboratrices échangent et partagent avec leurs partenaires des connaissances qui leur confèrent un avantage concurrentiel certain. La protection de leur propriété intellectuelle devient une préoccupation importante. Elles utilisent, plus souvent que les firmes non collaboratrices, l'ensemble des instruments de la protection de propriété intellectuelle dont, notamment, les brevets et les ententes de confidentialité.

L'étude de l'aspect géographique de la collaboration, bien que limitée par les renseignements relativement sommaires sur cet aspect, a fourni des résultats intrigants. D'abord, une première analyse suggère que si l'on fait abstraction de l'Ontario, la collaboration université-entreprise au Canada est plutôt un phénomène géographiquement homogène. Nous n'avons pas d'explication pour la faible fréquence de collaboration en Ontario, la province au plus grand nombre d'universités au Canada, et l'homogénéité géographique a des implications peu vraisemblables. Il y a anguille sous roche et nous insistons pour que cet aspect soit exploré davantage: quel est

le rôle des infrastructures provinciales ou régionales[83] dans la collaboration université-industrie?

Ensuite, et à l'aide de statistiques descriptives, l'analyse a permis de constater que la collaboration est plus fréquente avec des établissements universitaires situés dans un rayon de 100 km pour les firmes des secteurs «central» et «secondaire». L'importance moindre de cet effet de distance dans le secteur «autre» peut s'expliquer par le manque d'occasions technologiques pour la majorité de ses industries. Cette hypothèse permet également d'expliquer la complémentarité plus faible entre la R-D des entreprises de ce secteur et la recherche universitaire.

La variable utilisée pour mesurer l'effet d'agglomération ne s'est montrée significative que dans le deuxième modèle. Ce résultat suggère que la collaboration avec une université située à moins de 100 km témoigne de la présence d'effets d'agglomération. Cet aspect mérite une étude plus approfondie en raison, notamment, de ses conséquences sur le développement régional. Toutefois, cela nécessite la présence de données plus précises sur les partenaires impliqués.

En conclusion, on peut dresser le portrait d'une firme collaboratrice «exemplaire». Une telle firme, plutôt de grande taille et active en R-D dont le financement est appuyé par les programmes publics, fait partie d'une industrie du secteur central ou secondaire, où l'innovation est très importante. Le collaborateur «exemplaire» mise également sur le développement des ressources humaines comme le recrutement de diplômés universitaires, favorisant ainsi l'établissement de contacts privilégiés avec le milieu universitaire. Aussi, les firmes collaboratrices «exemplaires» utilisent les brevets et les ententes de confidentialité pour protéger leur propriété intellectuelle.

Nous avons également tenté d'extraire autant d'informations que possibles à partir des données disponibles sur l'effet de la collaboration sur la performance des entreprises. Notre étude montre que les firmes qui collaborent avec des universités réussissent mieux le maintien de leur position concurrentielle et de leurs marges bénéficiaires, de même qu'à accroître leur part de marché international et leur rentabilité. Aussi, ces

83. Ici on peut penser à tout facteur qui puisse influencer la décision des firmes ou des universités, mais qui est considéré exogène lorsque la décision de collaborer est prise. Dans notre contexte, les facteurs pertinents sont ceux qui ne sont pas considérés dans notre modèle. On peut penser au contexte politique provincial, à la culture des partenaires ou à leur réputation, à la composition industrielle (compétition, technologie) et universitaire (champs de spécialisations), au système d'éducation provincial, à la présence de laboratoires de recherche publics, etc.

mêmes firmes introduisent-elles plus souvent des innovations plus originales.

En terminant, nous voulons rappeler que notre analyse a exploité une base de données provenant d'une enquête sur l'innovation. Les questions de l'enquête n'ont pas été formulées en vue d'une étude spécifique de la collaboration université-industrie. Donc pour examiner ce phénomène, nous étions parfois obligés de fonder notre analyse sur des hypothèses assez «héroïques». Par conséquent, les résultats doivent être interprétés avec prudence, mais leur message principal semble être clair et robuste. La collaboration université-industrie a ses raisons — nous avons identifié certaines variables clés — et elle joue un rôle non négligeable dans le système d'innovation canadien. Vu l'importance de la collaboration pour l'innovation et la contribution de celle-ci à la croissance du bien-être économique, il serait très souhaitable d'approfondir nos connaissances par des enquêtes spécifiques relatives à cette problématique et qui procureraient des données susceptibles de répondre aux questions soulevées dans cet article.

Marc ST-PIERRE
Étudiant de troisième cycle à Brown University
Petr HANEL
Université de Sherbrooke
Centre de Recherche sur la science et la technologie

Résumé

En utilisant les données de *l'Enquête sur l'innovation 1999* de Statistique Canada, nous dressons un portrait de la collaboration université-industrie au Canada. Notre analyse suggère que les entreprises qui collaborent introduisent des innovations originales et de meilleures performances que les autres entreprises, du moins, à court terme. En utilisant un modèle de régression logistique, nous trouvons que la recherche et le développement (R-D), la taille des entreprises, le type de la technologie et les sources d'information utilisés conditionnent ensemble la probabilité qu'une collaboration puisse se réaliser. En particulier, nous concluons que

la recherche effectuée lors de la collaboration soit complémentaire aux activités de R-D de l'entreprise.

Mots clés: Collaboration, Partenariat, Transfert de technologie, Innovation, Université, Industrie, Canada, Recherche et développement.

Abstract

Using the data from the Survey on Innovation 1999 of Statistics Canada, we draw a portrait of the University-Industry collaboration in Canada. Our analysis suggests that, at least in the short run, firms that collaborate with universities introduce more frequently original innovations and display superior performance than other firms. Using a simple model of logistic regression, we find that the size of the firm, the research and development (R&D) activity, the type of technology and the sources of information used in the innovation process, all condition the probability that a collaboration takes place. In particular, we conclude that the research collaboration with university is complementary to firm's own R-D activities.

Key words: Collaboration, Partnership, Transfer of technology, Innovation, University, Industry, Canada, Research and development.

Resumen

Utilizando los datos procedentes de la *Encuesta sobre la Innovación 1999* realizada por Statistique Canada, presentamos un análisis de la colaboración entre la Universidad y las Industrias en Canadá. Nuestro análisis sugiere que las empresas que colaboran introducen más innovaciones originales y obtienen mejores resultados que otras empresas, al menos, a corto plazo. Con un modelo de regresión logística, consideramos que el tamaño de las empresas, su actividad de investigación y desarrollo (I-D), el tipo de tecnología y las fuentes de información utilizadas en el proceso de innovación son elementos que condicionan la probabilidad que una colaboración se realice. En particular, concluimos que la colaboración en la investigación con las Universidades es complementaria a las actividades de I-D de las empresas.

Palabras clave: Colaboración, Asociación, Transferencia de tecnología, Innovación, Universidad, Industria, Canadá, Investigación y desarollo.