

Programme des publications  
de recherche d'Industrie Canada

**LA RECHERCHE UNIVERSITAIRE  
ET LA COMMERCIALISATION  
DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE  
AU CANADA**

*Document hors série n° 21  
Avril 1999*

### ***Programme des publications de recherche d'Industrie Canada***

Le Programme des publications de recherche d'Industrie Canada fournit une tribune pour l'analyse des grands défis micro-économiques auxquels est confrontée l'économie canadienne et favorise un débat public éclairé sur les grandes questions d'actualité. Sous l'égide de la Direction générale de l'analyse de la politique micro-économique, la collection des documents de recherche, qui s'inscrit dans le cadre de ce programme, englobe des documents de travail analytiques révisés par des pairs et des documents de discussion rédigés par des spécialistes portant sur des questions micro-économiques d'importance primordiale.

Les opinions exprimées dans ces documents de recherche ne reflètent pas nécessairement celles d'Industrie Canada ou du gouvernement fédéral.

Programme des publications  
de recherche d'Industrie Canada

**LA RECHERCHE UNIVERSITAIRE  
ET LA COMMERCIALISATION  
DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE  
AU CANADA**

*Par Wulong Gu et Lori Whewell  
Industrie Canada*

*Document hors série n° 21  
Avril 1999*

*Also available in English*

## Données de catalogage avant publication (Canada)

Gu, Wulong, 1964-

La recherche universitaire et la commercialisation de la propriété intellectuelle au Canada

(Document hors série)

Texte en anglais et en français disposé tête-bêche.

Titre de la p. de t. addit.: University research and the commercialisation of intellectual property in Canada.

Comprend des références bibliographiques.

ISBN 0-662-64196-5

No de cat. C21-23/21-1999

1. Universités – Recherche – Canada.
2. Propriété intellectuelle – Aspect économique – Canada.
3. Industrie et éducation – Canada.
4. Recherche industrielle – Canada.
5. Transfert de technologie – Aspect économique – Canada.
- I. Whewell, Lori.
- II. Canada. Industrie Canada.
- III. Titre.
- IV. Coll.: Document hors série (Canada. Industrie Canada)

HC79.T4G8 1999

338'.064'0971

C99-980157-0F

---

Vous trouverez, à la fin du présent ouvrage, des renseignements sur les documents publiés dans le cadre du Programme des publications de recherche et sur la façon d'en obtenir des exemplaires. Des sommaires des documents et cahiers de recherche publiés dans les diverses collections d'Industrie Canada, ainsi que le texte intégral de notre bulletin trimestriel, *MICRO*, peuvent être consultés sur *STRATEGIS*, le service d'information commerciale en direct du Ministère, à l'adresse <http://strategis.ic.gc.ca>.

Prière d'adresser tout commentaire à :

Someshwar Rao

Directeur

Analyse des investissements stratégiques

Analyse de la politique micro-économique

Industrie Canada

5e étage, tour ouest

235, rue Queen

Ottawa (Ontario) K1A 0H5

Tél. : (613) 941-8187; fax : (613) 991-1261; courriel : [rao.someshwar@ic.gc.ca](mailto:rao.someshwar@ic.gc.ca)

## **REMERCIEMENTS**

Ce document a été produit pour le Comité d'experts sur la commercialisation de la recherche universitaire. Nous tenons à remercier Karen Corkery, Shane Williamson, Michael Bordt, Tom Brzustowski et les participants à la deuxième rencontre du Comité d'experts sur la commercialisation de la recherche universitaire tenue à Vancouver, en Colombie-Britannique, pour les commentaires et les suggestions utiles qu'ils nous ont offerts.



## TABLE DES MATIÈRES

LISTE DES FIGURES .....	iii
LISTE DES TABLEAUX .....	v
1. INTRODUCTION .....	1
2. LE RÔLE DE LA RECHERCHE UNIVERSITAIRE DANS L'EFFORT DE R-D DU CANADA .....	5
Tendances nationales des dépenses de R-D .....	5
<i>Apport par secteur</i> .....	7
<i>Comparaison internationale</i> .....	11
Pleins feux sur la R-D universitaire .....	14
<i>Sources de financement de la recherche universitaire</i> .....	16
<i>Comparaison internationale</i> .....	22
<i>Comparaison régionale</i> .....	25
<i>Champs de la recherche universitaire</i> .....	26
<i>Sources de financement</i> .....	29
Sommaire .....	31
3. LES AVANTAGES ÉCONOMIQUES DE LA R-D UNIVERSITAIRE .....	33
Apport au stock de connaissances scientifiques et techniques .....	34
<i>Impact de la recherche universitaire sur la technologie         industrielle</i> .....	40
Apport à la formation de personnel spécialisé .....	45
Apport à la commercialisation de la propriété intellectuelle .....	48
<i>Divulcation des inventions</i> .....	48
<i>Demandes de protection de la propriété intellectuelle</i> .....	53
<i>Commercialisation de la recherche universitaire par         l'attribution de licences</i> .....	57
<i>Estimations de l'impact économique de la commercialisation</i> ..	61
Sommaire .....	64
4. CRÉATION DE SOCIÉTÉS DÉRIVÉES OU ATTRIBUTION DE LICENCES À DES ENTREPRISES EXISTANTES .....	65
Création d'une société dérivée .....	65
<i>Sociétés dérivées de la recherche universitaire : tendances         et profil</i> .....	67
<i>Part du nombre total de licences et d'options accordées         à des entreprises nouvelles et existantes</i> .....	68

<i>Évolution du nombre de sociétés dérivées créées</i> . . . . .	69
<i>Considérations relatives aux prises de participation</i> . . . . .	69
<i>Sociétés dérivées par domaine technologique</i> . . . . .	71
<i>Situation des sociétés dérivées</i> . . . . .	71
<i>Croissance des sociétés nouvelles et caractéristiques</i> <i>des démarrages réussis</i> . . . . .	73
Attribution d'une licence à une société existante . . . . .	74
Sommaire . . . . .	74
5. PARTENARIATS DE RECHERCHE UNIVERSITÉ-INDUSTRIE . . . . .	77
Partenariats université-industrie . . . . .	77
Contrats de recherche industrielle . . . . .	79
Obstacles aux partenariats université-industrie . . . . .	84
Sommaire . . . . .	84
6. CONCLUSIONS . . . . .	87
NOTES . . . . .	91
BIBLIOGRAPHIE . . . . .	95
APPENDICE 1 : Universités exécutant de la R-D dans les données nationales sur la R-D, selon la taille, 1996-1997 . . . . .	99
APPENDICE 2 : Politiques universitaires/lignes directrices en matière de propriété intellectuelle . . . . .	101
APPENDICE 3 : Provenance des fonds destinés à la R-D universitaire parrainée, selon l'université, 1997-1998 . . . . .	107
PUBLICATIONS DE RECHERCHE D'INDUSTRIE CANADA . . . . .	111



## LISTE DES FIGURES

Figure 1	Exemple de processus de transfert de la technologie universitaire . . . . .	2
Figure 2	Dépenses nationales de R-D en proportion du PIB, 1963-1997 .	6
Figure 3	Dépenses nationales de R-D par secteur, 1963-1997 . . . . .	9
Figure 4	Répartition des dépenses nationales de R-D par secteur, 1963-1997 . . . . .	9
Figure 5	Dépenses de R-D des universités en pourcentage du PIB, 1963-1997 . . . . .	15
Figure 6	Répartition régionale de la R-D universitaire au Canada, 1996 . . . . .	15
Figure 7	R-D universitaire en pourcentage du PIB, par province, 1996 . . . . .	16
Figure 8	Répartition de la R-D universitaire, selon la source des fonds, 1996 . . . . .	19
Figure 9	Provenance des fonds affectés à la R-D universitaire, 1980-1996 . . . . .	19
Figure 10	Répartition du financement de la R-D universitaire, 1980-1996	20
Figure 11	Part de la R-D universitaire financée par l'industrie, 1990 et 1997 . . . . .	24
Figure 12	Part de la R-D financée par l'industrie qui est exécutée dans les universités, 1990 et 1997 . . . . .	24
Figure 13	R-D dans le secteur de l'enseignement supérieur, par discipline, 1996 . . . . .	28
Figure 14	R-D universitaire selon la discipline et la source des fonds, 1996 . . . . .	29
Figure 15	Répartition des publications par pays, 1995 . . . . .	35
Figure 16	Nombre de publications par tranche de 100 chercheurs, 1995	35
Figure 17	Indice de spécialisation de la recherche universitaire canadienne par discipline, 1995 . . . . .	40
Figure 18	Sources externes d'idées technologiques dans les entreprises manufacturières canadiennes, 1993 . . . . .	46
Figure 19	Diplômes universitaires décernés en sciences et en génie, 1986-1996 . . . . .	46
Figure 20	Diplômes universitaires décernés en sciences et en génie dans les pays du G7, 1995 . . . . .	47
Figure 21	Demandes de brevets déposées par les universités canadiennes aux États-Unis. . . . .	54
Figure 22	Ratio des licences et des options accordées aux inventions divulguées, Canada et États-Unis . . . . .	57

Figure 23	Licences et options accordées par des institutions canadiennes et américaines . . . . .	58
Figure 24	Licences et options accordées par million de dollars de recherche, Canada et États-Unis . . . . .	58
Figure 25	Revenu brut au titre des licences, Canada et États-Unis. . . . .	60
Figure 26	Revenu brut par million de dollars de recherche, Canada et États-Unis . . . . .	61
Figure 27	Collaboration avec les universités . . . . .	79

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1	Dépenses nationales de R-D en proportion du PIB dans les pays du G7, certaines années . . . . .	6
Tableau 2	Dépenses brutes de R-D dans les pays du G7, par secteur, 1997 . . . . .	12
Tableau 3	R-D en pourcentage du PIB dans les pays du G7, par secteur, 1997 . . . . .	13
Tableau 4	R-D universitaire en pourcentage des dépenses brutes de R-D, certaines années . . . . .	14
Tableau 5	Source des fonds consacrés aux dépenses de R-D universitaire dans les pays du G7, 1996 . . . . .	25
Tableau 6	R-D universitaire selon la source de financement et la province, 1996 . . . . .	27
Tableau 7	Domaine de recherche par secteur, 1987 et 1996 . . . . .	28
Tableau 8	Dépenses de R-D des universités par domaine de recherche et source de financement, 1996 . . . . .	30
Tableau 9	Production de publications par secteur, Canada et États-Unis	36
Tableau 10	Indice de spécialisation dans les pays du G7, 1995 . . . . .	36
Tableau 11	Indice de spécialisation par secteur, 1995 . . . . .	38
Tableau 12	Taux de collaboration aux publications entre secteurs au Canada, 1995 . . . . .	39
Tableau 13	Pertinence de la science universitaire pour la technologie industrielle . . . . .	43
Tableau 14	Nouveaux produits et procédés fondés sur la recherche universitaire récente, sept industries américaines, 1975-1985 et 1986-1994 . . . . .	44
Tableau 15	Délai moyen entre la première application commerciale d'un nouveau produit/procédé et la découverte correspondante issue de la recherche universitaire . . . . .	45
Tableau 16	Exigences de déclaration pour toutes les formes de propriété intellectuelle créées au sein de l'institution . . . . .	50
Tableau 17	Politiques à l'égard de la propriété intellectuelle créée au sein de l'institution . . . . .	51
Tableau 18	Inventions divulguées par tranche de 10 millions de dollars de frais de recherche, Canada et États-Unis, 1997 . . . . .	52
Tableau 19	Rapport entre les inventions divulguées et le nombre de demandes de brevets déposées au Canada, 1991-1997 . . . . .	54
Tableau 20	Sommaire de la propriété intellectuelle dans les universités canadiennes . . . . .	55
Tableau 21	Demandes de brevets par discipline, 1998 . . . . .	56

Tableau 22	Nombre total de brevets détenus par les universités canadiennes, 1997-1998	56
Tableau 23	Licences et options exclusives et non exclusives accordées, 1997	59
Tableau 24	Total cumulatif des licences et options en vigueur, sciences de la vie et sciences physiques	60
Tableau 25	Entreprises créées dans le sillage de la recherche financée par le CRSNG, par province, 1995 et 1998	63
Tableau 26	Liens institutionnels avec les entreprises issues de la recherche, 1998	67
Tableau 27	Licences et options accordées à des entreprises en démarrage, à des PME ou à des grandes entreprises, Canada et États-Unis	68
Tableau 28	Année de constitution en société des entreprises issues de la recherche	69
Tableau 29	Nouvelles entreprises créées par les institutions canadiennes et américaines	70
Tableau 30	Capital-actions détenu par des entreprises issues de la recherche, 1998	70
Tableau 31	Disciplines technologiques des entreprises issues de la recherche	72
Tableau 32	Situation des entreprises issues de la recherche	72
Tableau 33	Quelle a été la principale forme de lien entre votre société et les universités jusqu'à maintenant?	78
Tableau 34	Quelle a été la principale forme de lien entre votre université et l'industrie jusqu'à maintenant?	78
Tableau 35	Sommaire du financement de la recherche	80
Tableau 36	Nombre et valeur des contrats de recherche par catégorie de commanditaire	80
Tableau 37	Politique des universités à l'égard de la propriété et des droits de licence de la propriété intellectuelle associée aux contrats de recherche	81
Tableau 38	Obstacles à la collaboration entre les universités et l'industrie, selon l'industrie	82
Tableau 39	Obstacles à la collaboration entre les universités et l'industrie, selon les universités	83

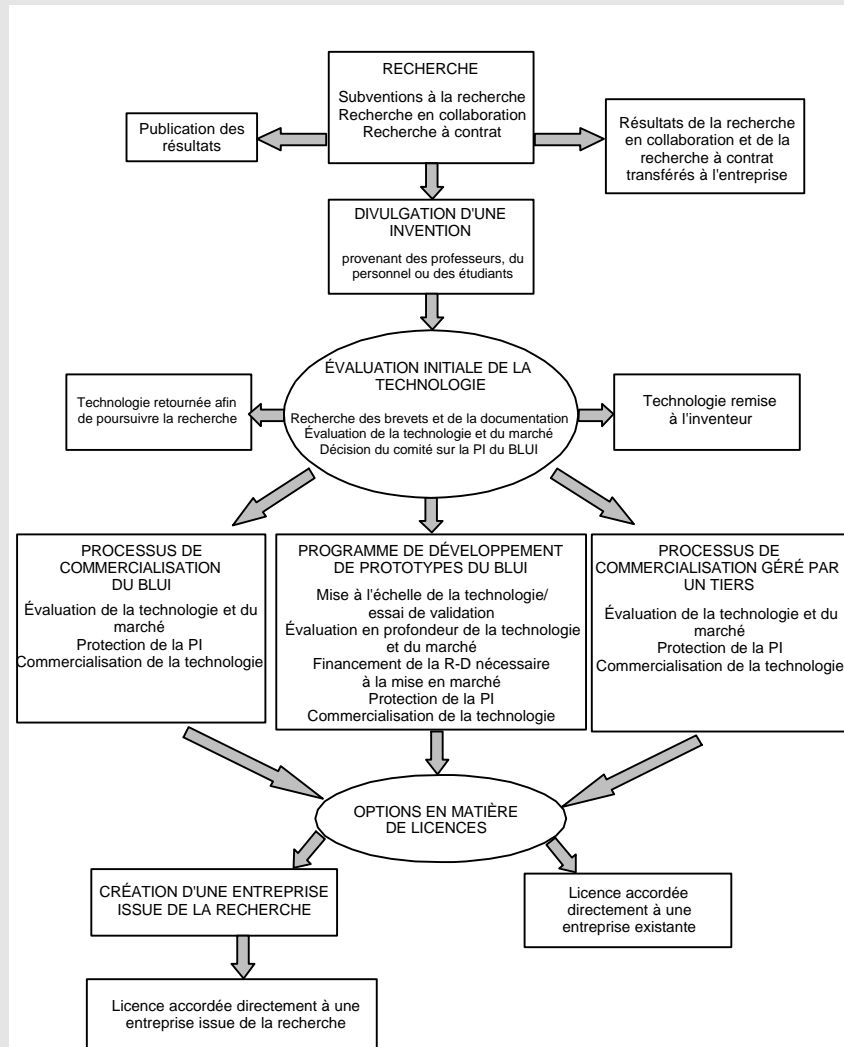
## 1. INTRODUCTION

Les pouvoirs publics, les universitaires et les représentants du secteur privé, au Canada comme ailleurs dans le monde, insistent de plus en plus sur le rôle clé du savoir en tant que moyen de stimuler la croissance économique et la productivité. L'objectif d'intensifier la création de connaissances et l'adoption et la diffusion de technologies nouvelles dans tous les secteurs de l'économie est maintenant poursuivi à l'échelle de la planète. Cet objectif est particulièrement important dans le cas du Canada à cause du « déficit d'innovation » qui le caractérise par rapport aux principales autres économies industrialisées (OCDE, 1996).

Il est de plus en plus reconnu que les universités peuvent jouer un rôle efficace dans une stratégie visant à stimuler le progrès technique, non seulement par le jeu des mécanismes traditionnels comme l'avancement des connaissances et la formation d'une main-d'oeuvre spécialisée, mais aussi par une participation active aux activités de commercialisation. De plus, le nombre et la qualité des partenariats université-industrie suscitent un intérêt croissant. Des liens étroits entre l'université et l'industrie favorisent les transferts de technologie des laboratoires de recherche au marché.

L'objectif visé par cette étude est de dresser un tableau statistique des activités de R-D et des efforts de commercialisation des universités canadiennes à l'intention du Comité d'experts sur la commercialisation de la recherche universitaire. Les données disponibles indiquent que les universités canadiennes jouent un rôle majeur sur le plan de la création des connaissances et de la promotion de la diffusion des technologies nouvelles. Le Canada tire de l'arrière sur d'autres pays en ce qui concerne la R-D par unité de production, mais la part des activités de R-D à l'échelle nationale réalisées dans les universités est l'une des plus élevées parmi les pays du G7. De plus, le Canada peut se targuer d'avoir la part la plus élevée de la recherche financée par l'industrie dans le secteur universitaire parmi les pays du G7, ce qui montre que les liens entre l'industrie et les universités sont très développés.

**Figure 1** Exemple de processus de transfert de la technologie universitaire



Source : Adapté du processus de transfert de la technologie du BLUI de l'Université de la Colombie-Britannique, Livingstone (1998).

La figure 1 illustre les différents cheminements que les universités peuvent emprunter pour diffuser les résultats de leurs travaux de recherche. La propriété intellectuelle engendrée par la recherche universitaire peut se diffuser dans l'économie sous forme de bien public (par l'intermédiaire de la publication de travaux de recherche dans des revues scientifiques) ou peut être transmise à l'industrie grâce à un effort

de recherche conjoint. Par ailleurs, la propriété intellectuelle peut être divulguée à l'université, permettant ainsi l'amorce d'un processus de commercialisation (qui comprend la protection de la propriété intellectuelle et son développement ultérieur, le cas échéant). La recherche est ensuite mise en marché en attribuant une licence d'exploitation de la technologie à une société existante ou en créant une nouvelle société pour assurer le développement et la commercialisation de la nouvelle technologie.

Afin d'analyser les caractéristiques des activités de commercialisation des universités, notre étude s'appuie largement sur les résultats de deux enquêtes. La première est l'enquête annuelle sur l'attribution de licences réalisée par l'Association of University Technology Managers (AUTM). Cette organisation, établie aux États-Unis, a mené des enquêtes auprès des grandes institutions canadiennes et américaines depuis 1991. Entre 12 et 16 universités canadiennes importantes ont participé régulièrement à l'enquête de l'AUTM. Celle-ci porte avant tout sur l'attribution de licences, mais elle comprend aussi des questions sur les transferts de technologie, le personnel et les brevets.

La deuxième enquête est celle réalisée par Statistique Canada – *l'Enquête sur la commercialisation de la propriété intellectuelle dans le secteur de l'enseignement supérieur*. Le questionnaire de cette enquête pilote a été envoyé aux 90 membres de l'Association des universités et collèges du Canada (AUCC) et des réponses ont été reçues de 81 institutions. Puisqu'il s'agit d'une nouvelle enquête, nous n'avons des données que pour 1997-1998. Nous avons aussi considéré d'autres sources de renseignements, mais ces deux enquêtes constituent la documentation de base la plus pertinente pour analyser la commercialisation de la recherche universitaire au Canada.

Les grandes lignes de notre étude suivent en bonne partie l'aperçu schématique présenté à la figure 1. Le deuxième chapitre est consacré à un examen du rôle des universités dans l'effort national du Canada en matière de R-D. L'analyse englobe la détermination des tendances des investissements des universités et d'autres intervenants en matière de R-D, l'examen des sources de financement de la recherche universitaire et l'identification des champs de recherche des universités par rapport à ceux des autres intervenants dans le secteur de la R-D. Dans le troisième chapitre, nous décrivons les réalisations ou les avantages économiques des activités de R-D des universités. La description va de l'apport de ces activités au stock de connaissances techniques et scientifiques, à la formation du personnel spécialisé et à la commercialisation de la propriété intellectuelle. Le quatrième

chapitre renferme une brève analyse du choix entre l'attribution d'une licence à une entreprise existante et la création d'une nouvelle société. Dans le cinquième chapitre, nous présentons une courte analyse de la nature et du profil des partenariats université-industrie qui contribuent à faciliter les transferts de technologie. Nos conclusions sont présentées dans le sixième et dernier chapitre.



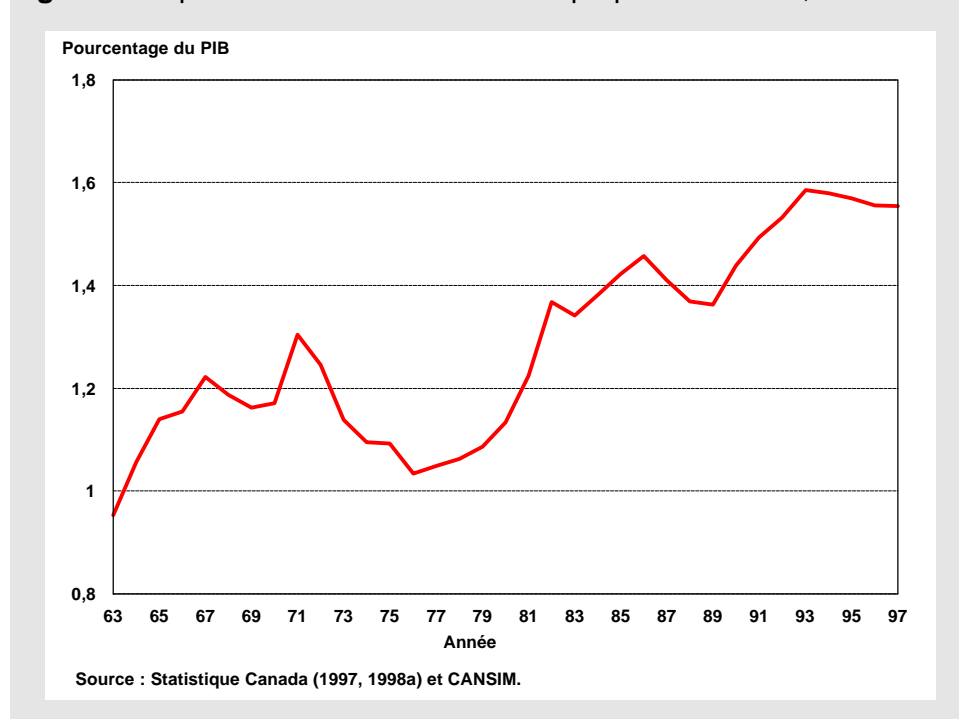
## **2. LE RÔLE DE LA RECHERCHE UNIVERSITAIRE DANS L'EFFORT DE R-D DU CANADA**

Dans ce chapitre, nous présentons un survol des tendances globales et sectorielles des activités de recherche et de développement (R-D) au Canada au cours des dernières décennies. D'abord, nous examinons la croissance générale de la R-D canadienne et sa répartition entre les divers participants (industrie, universités, gouvernements et organismes à but non lucratif) au fil du temps. Ce faisant, l'apport important des universités aux activités canadiennes R-D ressort clairement, notamment en comparaison des universités d'autres pays. Nous déterminons ensuite les tendances des sources de financement de la recherche universitaire et les domaines où les universités investissent leurs budgets de R-D. Lorsque les données le permettent, nous effectuons des comparaisons internationales en faisant ressortir les différences entre les régions canadiennes. Ce survol des activités de R-D servira de toile de fond au prochain chapitre consacré à l'analyse des avantages économiques de la recherche universitaire.

### **Tendances nationales des dépenses de R-D**

Statistique Canada a estimé qu'en 1997, l'investissement total en R-D atteignait 13,5 milliards de dollars au Canada. En termes réels, la dépense intérieure brute en R-D (DIRD) a augmenté à un rythme annuel moyen de 5 p. 100 depuis 1963<sup>1</sup>. Il s'est produit un léger ralentissement de la croissance, ces dernières années; les dépenses totales de R-D ont progressé à un taux moyen de 4,6 p. 100 entre 1990 et 1993, mais le rythme a ralenti entre 1994 et 1997 pour s'établir en moyenne à 2 p. 100 par année.

La figure 2 montre la tendance des dépenses de R-D en pourcentage du PIB depuis 1963. Le graphique indique qu'après avoir touché un seuil de 1 p. 100 en 1976, la part de la production consacrée aux dépenses de R-D au Canada (aussi appelé le taux d'intensité de R-D) a été en hausse durant les deux dernières décennies. Le ratio s'est accru plus rapidement à la fin des années 70 et au début des années 80 et plus récemment, de 1989 à 1993. Toutefois, l'accroissement de l'intensité de la R-D au Canada a ralenti depuis 1993. Celle-ci n'était plus que de 1,56 p. 100 en 1997.

**Figure 2** Dépenses nationales de R-D en proportion du PIB, 1963-1997**Tableau 1** Dépenses nationales de R-D en proportion du PIB dans les pays du G7, certaines années

Pays	1981	1986	1991	1997 <sup>†</sup>
États-Unis	2,32	2,71	2,81	2,62
Japon	2,13	2,55	3,00	2,83
Allemagne	2,43	2,73	2,61	2,26
France	1,97	2,23	2,41	2,32
Royaume-Uni	2,37	2,25	2,11	1,94
Italie	0,88	1,13	1,24	1,06
Canada	1,22	1,46	1,49	1,56

<sup>†</sup> Les estimations sont fondées sur les données de 1997 ou de la dernière année disponible (1996 pour le Japon, la France et le Royaume-Uni).

Source : Statistique Canada (1997, 1998a) et CANSIM; National Science Foundation, *Science and Engineering Indicators, 1998*; OCDE, *Principaux indicateurs de la science et de la technologie, 1998*.

Les dépenses de R-D au Canada représentent une composante du PIB beaucoup plus faible que dans les autres pays industrialisés. De fait, le taux d'intensité de la R-D du Canada est parmi les plus bas de l'OCDE (tableau 1). Bien que le ratio des dépenses de R-D au PIB se soit accru pendant la période 1981-1997, la position relative du Canada est demeurée inchangée. Les pays qui consacrent les parts les plus élevées de leur production à la R-D sont le Japon et les États-Unis; selon les données disponibles les plus récentes, ces pays ont une intensité de R-D de 2,83 et de 2,62, respectivement.

### ***Apport par secteur***

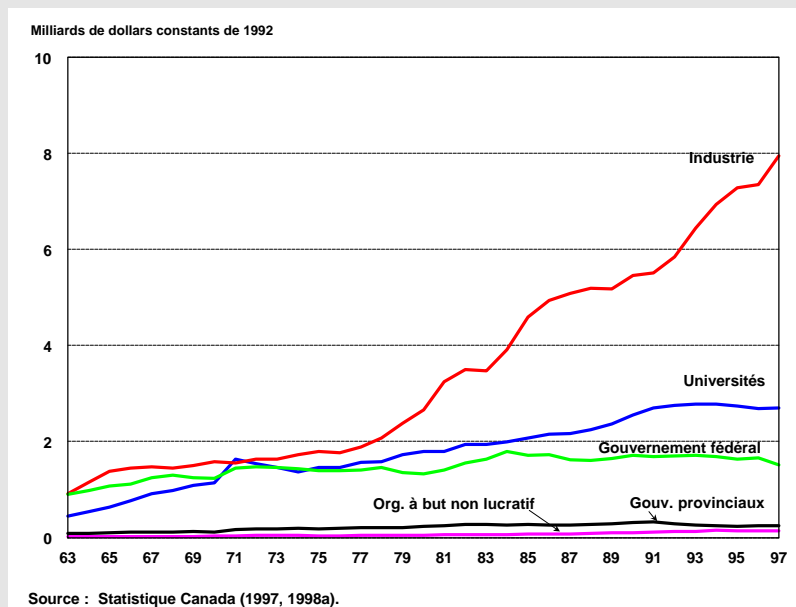
Dans cette section, nous examinons les tendances des dépenses de R-D par grand secteur, en dollars réels et en proportion des dépenses totales de R-D. Nous constatons que l'apport relatif à l'investissement total en R-D des divers participants aux activités de R-D au Canada s'est modifié au cours des trois dernières décennies. Le changement le plus notable a été celui qui s'est produit au niveau des parts relatives de l'industrie et du secteur public; l'apport du secteur universitaire est demeuré important et relativement stable.

Les commentaires suivants résument les changements observés dans la performance du Canada au chapitre de la R-D durant la période 1963-1997 (voir les figures 3 et 4). Nous mettons l'accent sur les trois principaux participants aux activités de R-D : l'industrie, les universités et le secteur public.

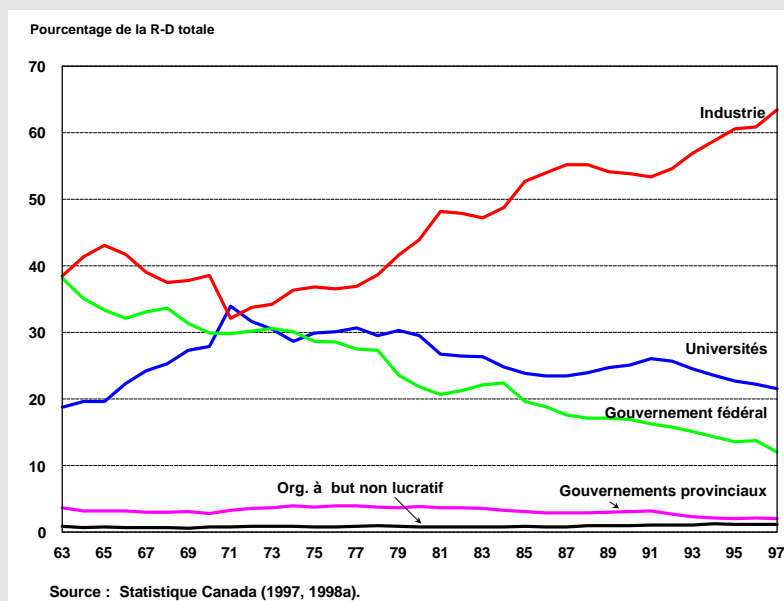
- L'**industrie** est le secteur où la croissance des dépenses de R-D a été la plus rapide, avec un taux annuel de 6,6 p. 100, en dollars constants, entre 1963 et 1997. Pendant les années 90, la hausse annuelle la plus forte, soit plus de 10 p. 100, a eu lieu en 1993. En moyenne, le taux de croissance annuel durant les années 90 a été de 6,6 p. 100. Les dépenses de R-D ont atteint une valeur estimative de 8,5 milliards de dollars courants en 1997. La figure 4 indique qu'au début des années 60, l'industrie n'intervenait que pour 38,4 p. 100 de la R-D totale; cette part avait grimpé de façon spectaculaire pour atteindre 63,4 p. 100 en 1997.
- Les **universités** viennent au deuxième rang, loin derrière l'industrie, pour les activités de R-D, avec des dépenses totales estimatives de 2,9 milliards de dollars en 1997 (voir l'encadré 1 qui renferme une

- description des estimations de Statistique Canada des dépenses de R-D)<sup>2</sup>. Depuis 1963, le secteur universitaire a accru ses dépenses de R-D à un taux annuel d'environ 5,4 p. 100. Toutefois, la progression des dépenses de R-D a sensiblement ralenti pendant les années 90, atteignant un rythme annuel de seulement 0,5 p. 100 entre 1990 et 1997. À compter de 1995, les dépenses de R-D du secteur universitaire ont commencé à diminuer. Les universités représentaient 20 p. 100 de la R-D totale en 1963 et, après avoir atteint un sommet de 30,7 p. 100 en 1977, le ratio a diminué pour revenir à un peu plus de 20 p. 100.
- Dans le **secteur public**, l'investissement en R-D a progressé à un rythme beaucoup plus lent que dans l'industrie et les universités. Depuis 1963, les dépenses fédérales en R-D ont augmenté à un taux annuel moyen de seulement 1,5 p. 100. Les gouvernements provinciaux ont accru leurs dépenses à un rythme annuel moyen de 3,1 p. 100 depuis 1963. Mais les dépenses de R-D du secteur gouvernemental n'ont enregistré qu'une croissance faible ou négative dans les années 90. Les dépenses de R-D du gouvernement fédéral ont diminué depuis 1994, tandis que les gouvernements provinciaux ont commencé à réduire leurs dépenses dès 1992. Les dépenses publiques de R-D étaient estimées à 1,9 milliard de dollars en 1997, soit environ deux fois plus qu'en 1963 (en termes réels), tandis que la même année, les dépenses de R-D de l'industrie et celles des universités étaient, respectivement, neuf fois et six fois supérieures à ce qu'elles étaient en 1963. L'absence de croissance est en bonne partie attribuable à la stagnation des dépenses fédérales – la figure 4 montre que la proportion des dépenses totales de R-D réalisées par le gouvernement fédéral s'établissait à 38,2 p. 100 en 1963 (une part à peu près égale à celle de l'industrie), mais qu'en 1997, elle n'était plus que de 12 p. 100. Comme nous l'avons déjà indiqué, l'industrie représente une part croissante de l'effort total de R-D au Canada.

**Figure 3** Dépenses nationales de R-D, par secteur, 1963-1997



**Figure 4** Répartition des dépenses nationales de R-D, par secteur, 1963-1997



**ENCADRÉ 1 : Méthode d'estimation des dépenses de R-D dans le secteur de l'enseignement supérieur utilisée par Statistique Canada**

Le secteur de l'enseignement supérieur comprend toutes les universités, les collèges de technologie et les autres établissements d'enseignement postsecondaire, quels que soient leurs sources de financement ou leur statut légal. Il comprend aussi tous les instituts de recherche, les stations expérimentales et les cliniques exploitées directement ou gérées par les établissements d'enseignement supérieur ou associés à ceux-ci (Thompson, 1998). Statistique Canada identifie les institutions dans ce secteur qui entreprennent des activités de R-D à l'aide de l'enquête annuelle de l'Association canadienne du personnel administratif universitaire (ACPAU). Selon l'enquête de 1996-1997, il y avait 48 institutions universitaires au Canada engagées dans des activités de R-D (voir l'appendice 1 pour une liste de ces institutions).

En se fondant sur les données de l'ACPAU, Statistique Canada détermine les coûts totaux « pertinents » pour chaque institution (dépenses universitaires totales à l'exclusion des coûts des entreprises connexes). Ces coûts sont ensuite répartis entre les principales disciplines en fonction du nombre pondéré des enseignants dans chaque discipline. En d'autres termes, le nombre observé de professeurs à plein temps dans chaque discipline est pondéré pour tenir compte des différences sur le plan de l'utilisation de professeurs à temps partiel, de la consommation de ressources universitaires et des besoins en biens d'équipement. Par exemple, on attribue un facteur de pondération de 2 aux professeurs de sciences agricoles et biologiques, de génie et sciences appliquées et de mathématiques et sciences physiques afin de tenir compte des coûts plus élevés par professeur des installations et biens d'équipement, ainsi que d'une structure d'âge et un classement légèrement différents. On a

attribué un facteur de pondération de 2,5 aux enseignants à temps plein dans les sciences de la santé pour tenir compte de l'utilisation intensive de professeurs à temps partiel et des coûts des installations et des biens d'équipement requis pour l'enseignement et la recherche dans ce secteur. La répartition en pourcentage ainsi obtenue du nombre pondéré de professeurs à temps plein par discipline est ensuite appliquée aux coûts totaux engagés par chaque institution pour obtenir les dépenses totales par discipline d'enseignement.

Afin d'évaluer la part de la R-D dans les dépenses totales par discipline pour chaque institution, Statistique Canada utilise des ratios de R-D plausibles (en les mesurant à partir de la proportion du temps des chercheurs consacrée à des activités de R-D) puisqu'il n'existe pas d'enquêtes sur l'« emploi du temps » au Canada. Pour permettre une estimation raisonnable des dépenses totales de R-D, les institutions (universités) sont réparties en trois catégories (petites, moyennes et grandes) en se fondant sur les critères suivants : 1) les dépenses consacrées à la recherche commanditée (selon les relevés de l'ACPAU); 2) la proportion des dépenses de R-D commanditées en pourcentage des dépenses d'exploitation générales; 3) le nombre de programmes de doctorat. Voir l'appendice 1 pour une liste des universités selon leur taille.

Les ratios de R-D correspondant à la taille de chaque participant aux activités de R-D sont appliqués aux coûts totaux « pertinents » de l'institution par discipline (coûts évalués en fonction du nombre pondéré des enseignants) pour calculer les dépenses totales de R-D du secteur universitaire au Canada. Voir Thompson (1998) pour plus de précisions.

<b>Encadré 1 (suite)</b>				
<b>Facteurs de pondération et ratios utilisés pour évaluer les coûts de la R-D dans les établissements universitaires</b>				
Discipline d'enseignement	Facteur de pondération pour les professeurs à temps plein	Ratios de R-D selon la taille de l'université engagée dans des activités de R-D		
		Petite	Moyenne	Grande
Éducation	1,0	0,10	0,10	0,30
Beaux-arts et arts appliqués	1,0	-	-	0,20
Humanités	1,0	0,10	0,10	0,30
Sciences sociales	2,0	0,10	0,10	0,35
Sciences agricoles et biologiques	2,0	0,10	0,10	0,35
Génie et sciences appliquées	2,5	0,10	0,10	0,35
Professions de la santé	2,0	0,10	0,10	0,35
Mathématiques et sciences physiques				

### **Comparaison internationale**

Comment les différents secteurs se comparent-ils sur le plan international? Aux tableaux 2 et 3, nous présentons la répartition des activités nationales de R-D par secteur participant et l'intensité de la R-D de ces secteurs parmi les pays du G7<sup>3</sup>. Le tableau 4 indique la part des activités nationales de R-D réalisées par les universités à divers moments. Nous mettons encore ici l'accent sur les trois principaux secteurs :

- **Industrie** – Comme nous l'avons mentionné dans la section précédente, l'industrie a engagé plus de 63 p. 100 des dépenses totales de R-D au Canada en 1997. La figure 3 indique que la part de l'industrie s'est accrue à un rythme supérieur à celui de tous les autres secteurs depuis les années 60. Mais, en dépit de cette hausse, le Canada se classe au cinquième rang parmi les pays du G7 en ce qui concerne la part des activités de R-D réalisées par l'industrie (tableau 2). De plus, il est bien

**Tableau 2** Dépenses brutes de R-D dans les pays du G7, par secteur, 1997

Pays	Industrie	Secteur public	Enseign. supérieur	Institutions à but non lucratif
<i>(Pourcentage, 1997<sup>†</sup>)</i>				
États-Unis	74,4	8,3	14,3	2,3
Japon	71,1	9,4	14,8	4,5
Allemagne	67,0	15,2	17,8	0,0
France	61,5	20,4	16,8	1,3
Royaume-Uni	64,9	14,4	19,5	1,2
Italie	54,5	21,6	23,8	0,0
Canada	63,4	14,0	21,5	1,2

<sup>†</sup> Les estimations sont fondées sur les données de 1997 ou de la dernière année disponible (1996 pour le Japon, la France et le Royaume-Uni).

Note : La procédure d'estimation des dépenses de R-D dans le secteur de l'enseignement supérieur peut varier selon le pays.

Sources : Statistique Canada, 1998a; OCDE, *Indicateurs de base de la science et de la technologie*, 1998.

établi que l'intensité de la R-D dans le secteur des entreprises au Canada soutient mal la comparaison avec les autres pays du G7 (tableau 3). En 1997, la valeur estimative des dépenses de R-D de l'industrie (DIRD) représentait un peu moins de 1 p. 100 du PIB au Canada. Aux États-Unis, la proportion était presque deux fois plus élevée (1,96 p. 100), ce qui plaçait ce pays au deuxième rang du G7, tandis que le Canada se retrouvait à l'avant-dernier rang. La dernière rangée du tableau 3 indique que le secteur de l'industrie est responsable de près de 90 p. 100 de l'écart entre le Canada et les États-Unis sur le plan de l'intensité de R-D.

- **Universités** – Le tableau 2 montre que le secteur universitaire au Canada est responsable d'une part plus élevée des activités nationales de R-D que dans d'autres pays, selon les données de l'OCDE. Dans les faits, la proportion des dépenses totales de R-D engagée par les universités canadiennes est l'une des plus élevées parmi les pays du G7. Aux États-Unis, seulement 14,3 p. 100 des activités nationales de R-D sont réalisées dans les universités<sup>4</sup>. Mais, en dépit de la part élevée qui revient aux universités dans l'ensemble des activités de R-D, le ratio des dépenses de R-D des universités en proportion du PIB au Canada est l'un des moins élevés parmi les pays du G7 (seulement 0,33 p. 100 du PIB en 1997).



- **Secteur public** – Le gouvernement fédéral et les provinces sont responsables de 14 p. 100 des dépenses totales de R-D au Canada. Cette proportion est relativement faible par rapport à celle des autres pays du G7. Toutefois, elle est plus élevée qu'aux États-Unis où le secteur public ne représente que 8,3 p. 100 des dépenses totales de R-D.

**Tableau 3** R-D en pourcentage du PIB dans les pays du G7, par secteur, 1997

Pays	Industrie (DERD/PIB)	Université (ESRD/PIB)	Gouv. (DGRD/PIB)	R-D totale (DBRD/PIB)
<i>(Pourcentage, 1997<sup>†</sup>)</i>				
Canada	0,99	0,33	0,22	1,56
France	1,43	0,39	0,47	2,32
Allemagne	1,52	0,40	0,34	2,26
Italie	0,58	0,25	0,23	1,06
Japon	2,01	0,42	0,27	2,83
Royaume-Uni	1,26	0,38	0,28	1,94
États-Unis	1,96	0,38	0,22	2,64
Écart Can-É.-U. <i>(% de l'écart)</i>	0,97 <i>(89,80)</i>	0,05 <i>(4,23)</i>	0,00 <i>--</i>	1,08 <i>(100,00)</i>

<sup>†</sup> Les estimations sont fondées sur les données de 1997 ou de la dernière année disponible (1996 pour la France, le Japon et le Royaume-Uni).

Notes : Le secteur manquant comprend les organismes à but non lucratif. La procédure d'estimation des dépenses de R-D dans le secteur de l'enseignement supérieur peut varier selon le pays.

Sources : Statistique Canada (1998a) et CANSIM; OCDE, *Indicateurs de base de la science et de la technologie*, 1998.

**Tableau 4** R-D universitaire en pourcentage des dépenses brutes de R-D, certaines années

Pays	Pourcentage des dépenses totales de R-D (DBRD)			
	1981	1986	1991	1997 <sup>†</sup>
États-Unis	14,0	14,0	16,4	14,3
Japon	24,0	20,0	17,5	14,8
Allemagne	15,5	14,0	15,9	17,8
France	16,5	15,0	14,5	16,8
Royaume-Uni	13,2	14,5	14,7	19,5
Italie	25,5	20,0	19,8	23,8
Canada	23,0	22,5	26,0	21,5

<sup>†</sup> Les estimations sont fondées sur les données de 1997 ou de la dernière année disponible (1996 pour la France, le Japon et le Royaume-Uni).

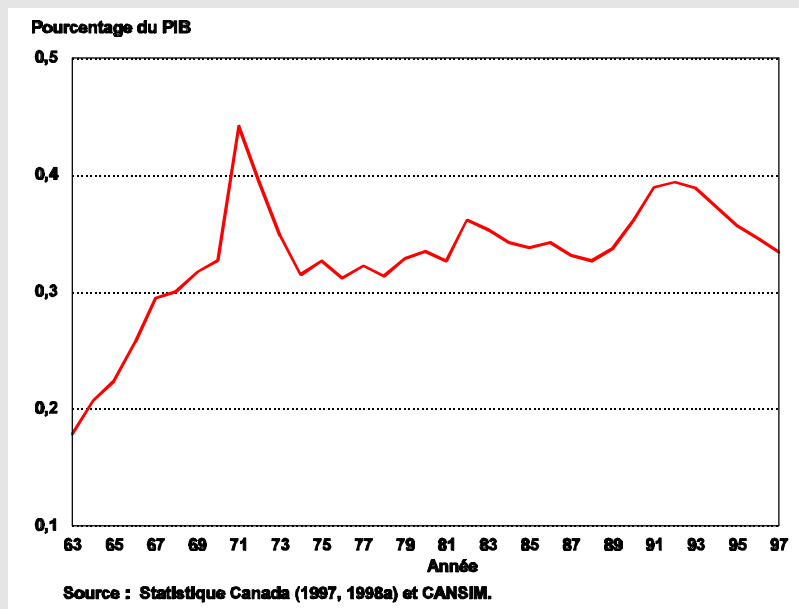
Sources : Statistique Canada (1998a); National Science Foundation, *Science and Engineering Indicators, 1998*; OCDE, *Indicateurs de base de la science et de la technologie, 1998*.

### Pleins feux sur la R-D universitaire

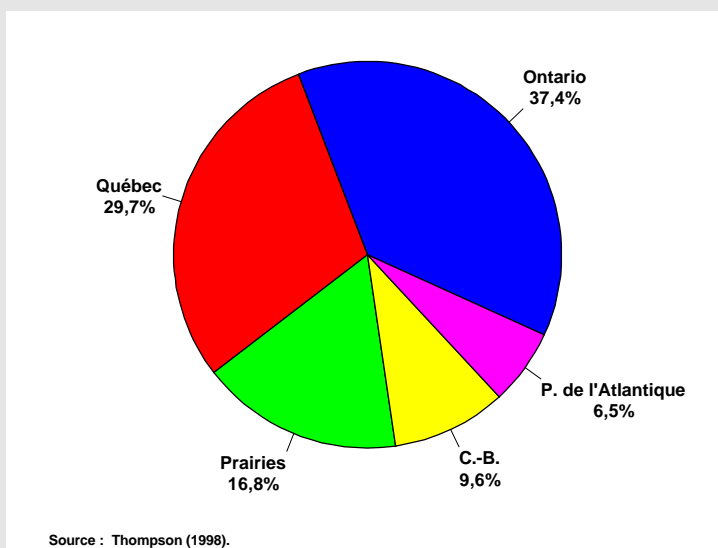
Comme nous l'avons souligné dans la section précédente, Statistique Canada a évalué qu'une somme de 2,9 milliards de dollars a été dépensée dans les institutions universitaires canadiennes pour financer des activités de R-D en 1997. Depuis 1980, les dépenses de R-D des universités se sont accrues à un taux réel moyen de 5,4 p. 100 par année. Au tableau 3, nous avons indiqué que le ratio des dépenses de R-D des universités au PIB était évalué à 0,33 p. 100 en 1997; la figure 5 montre que ce ratio n'a que très peu varié depuis le début des années 70. Après avoir atteint un sommet de 0,44 p. 100 en 1971, il a fluctué entre 0,3 et 0,4 p. 100. Depuis 1993, ce ratio montre une tendance régulière à la baisse.

Dans une perspective régionale, la majorité de la recherche universitaire au Canada est réalisée en Ontario et au Québec – un total combiné d'un peu plus de 67 p. 100 en 1996 (voir la figure 6). Cette situation reflète en grande partie la concentration dans ces deux provinces des universités engagées dans des activités de R-D (voir l'appendice 1). La figure 7 montre le ratio des dépenses de R-D en pourcentage du PIB de chacune des provinces. La Nouvelle-Écosse et le Québec affichent des ratios de la R-D universitaire au PIB supérieurs à la moyenne canadienne (presque 0,5 p. 100). L'Ontario possède la part la plus élevée des dépenses universitaires de R-D au Canada, mais ces dépenses ne représentent que 0,32 p. 100 du PIB de la province.

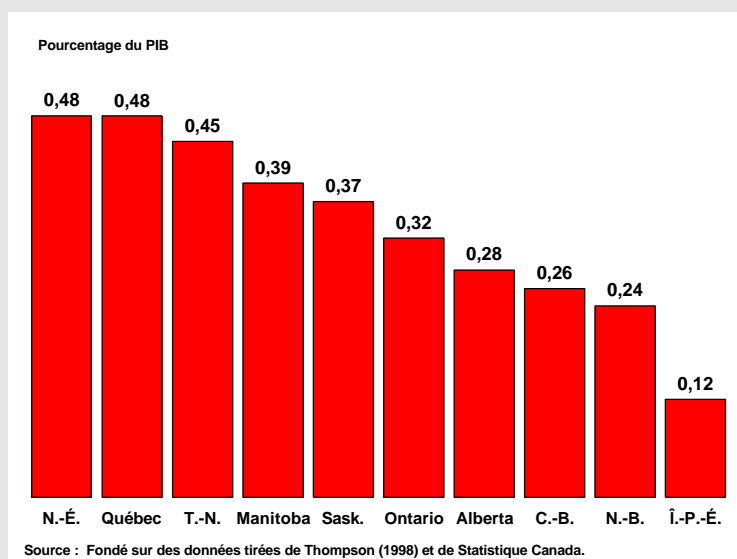
**Figure 5** Dépenses de R-D des universités en pourcentage du PIB, 1963-1997



**Figure 6** Répartition régionale de la R-D universitaire au Canada, 1996



**Figure 7** R-D universitaire en pourcentage du PIB, par province, 1996



Dans le reste de ce chapitre, nous examinons les caractéristiques des activités de R-D des universités du point de vue des sources de financement et des domaines de recherche où elles investissent leur budget de R-D.

### ***Sources de financement de la recherche universitaire***

Le financement des dépenses de R-D des universités peut provenir de cinq sources principales : les entreprises commerciales, le secteur public, les organismes à but non lucratif, les sources étrangères et le secteur universitaire lui-même (voir l'encadré 2 pour une description de la méthode utilisée par Statistique Canada pour répartir les dépenses entre ces diverses sources). Le financement en provenance du secteur universitaire comprend les ressources propres des universités et les budgets généraux des universités qui, puisqu'ils proviennent de transferts gouvernementaux, représentent une source de financement indirecte provenant du gouvernement fédéral et des provinces<sup>5</sup>. La figure 8 montre la répartition du financement de la R-D au Canada en 1996.

### **Encadré 2 : Méthode d'estimation des sources de financement des dépenses de R-D des universités utilisée par Statistique Canada**

Après avoir évalué l'ensemble des dépenses de R-D engagées par le secteur de l'enseignement supérieur (voir l'encadré 1), Statistique Canada a ensuite déterminé les sources de financement des dépenses de R-D. La répartition des dépenses par source de financement est rendue difficile par le fait que des données ne sont disponibles que pour la recherche commanditée. Les activités de R-D entreprises dans les universités sans financement externe ne sont souvent pas comptabilisées de façon officielle. De plus, même lorsque le financement provient de l'extérieur, les subventions à la R-D ne couvrent pas nécessairement l'ensemble des coûts engagés par l'université pour réaliser les activités de R-D.

L'enquête de l'ACPAU fournit des données sur la recherche commanditée dans les institutions participantes. Ces données peuvent être attribuées à quatre des six secteurs habituels (gouvernement fédéral, gouvernements provinciaux et financement provenant de l'étranger; les sources de financement diverses sont attribuées à l'enseignement supérieur).

Statistique Canada utilise un ratio fondé sur des données fournies par le CRM, le CRSH et le CRSNG pour répartir le reste de la recherche commanditée provenant de la catégorie « legs, dons et subventions non gouvernementales plus subventions diverses » aux deux autres sources de financement externe : les entreprises commerciales et les organismes à but non lucratif.

La recherche commanditée est ensuite déduite du total estimatif des dépenses de R-D et la valeur résiduelle est attribuée au secteur de l'enseignement supérieur (en plus des sources diverses de financement qui sont aussi attribuées à ce secteur). À cause du manque de données, il faut consolider en trois domaines de recherche les huit champs majeurs d'étude utilisés pour compiler les données sur les dépenses totales de R-D.

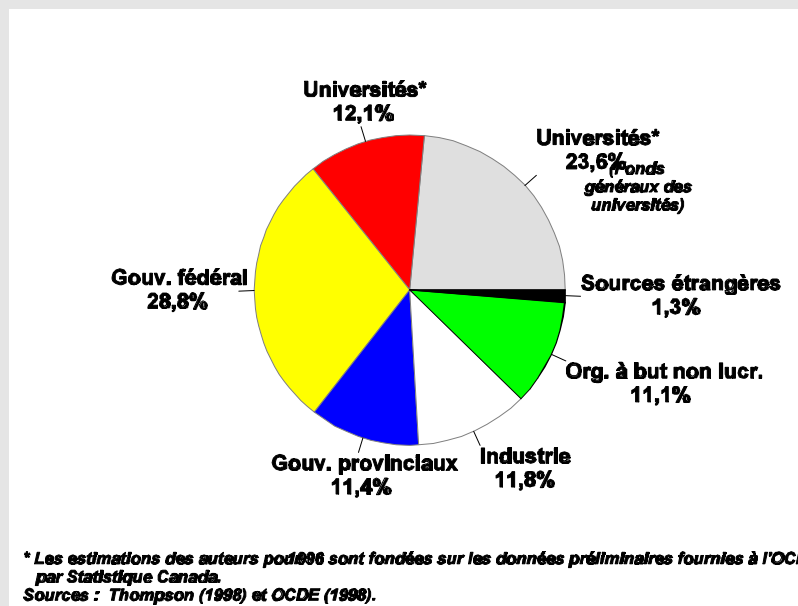
Pour plus de précisions, voir Thompson (1998).

<b>Encadré 2 (suite)</b>				
<b>Répartition des sources de financement entre les domaines consolidés de recherche</b>				
Type	Source	Sciences sociales et humanités	Sciences de la santé	Sciences naturelles et génie
<b>Recherche commanditée</b>	Gouvernement fédéral	CRSH + 30 p. 100 du solde	SBSC, CRM + 10 p. 100 du solde	CRSNG, + 60 p. 100 du solde
	Provinces	20 %	30 %	50 %
	Entreprises commerciales	-3	-3	-3
	Organismes privés à but non lucratif	-3	-3	-3
	Étranger	-4	-4	-4
<b>Autre</b>	Enseignement supérieur	Valeur résiduelle	Valeur résiduelle	Valeur résiduelle
<b>Total</b>		-5	-5	-5

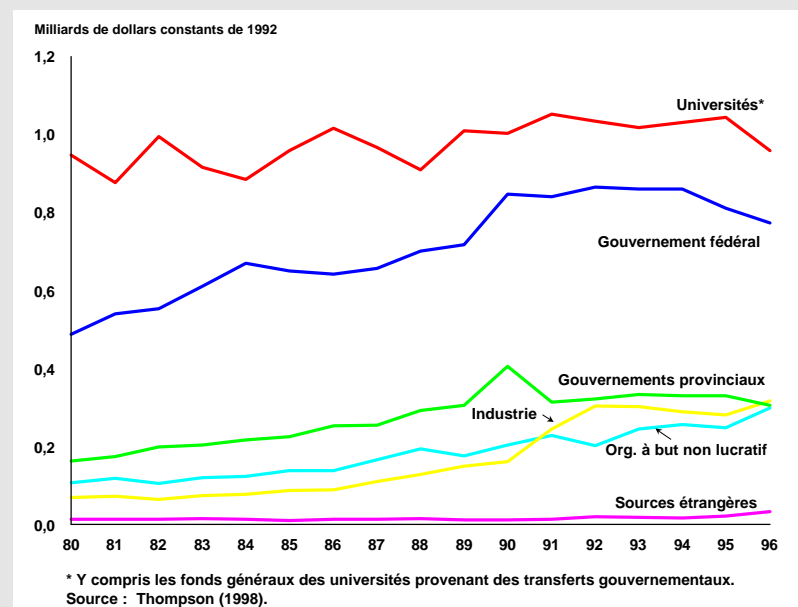
Notes :

- 1) Le « solde » est la différence entre le total du gouvernement fédéral pour le secteur universitaire et les sommes attribuées au CRSH, à SBSC, au CRM et au CRSNG, en se fondant sur le relevé des dépenses fédérales.
- 2) La répartition est celle fournie par les gouvernements provinciaux.
- 3) Les fonds de la recherche commanditée (« les legs, les dons et les subventions non gouvernementales plus les subventions diverses ») sont attribués aux entreprises commerciales et aux organismes à but non lucratif en utilisant des données provenant de l'ACPAU, du CRM, du CRSH et du CRSNG.
- 4) 60 p. 100 du financement de sources étrangères est attribué aux sciences de la santé et 40 p. 100 aux autres sciences naturelles, en se fondant sur les engagements fédéraux pour la recherche fondamentale accordés aux participants canadiens, selon la publication *Federal Funds for Research and Development, Fiscal Years 1992, 1993, and 1994*, NSF 94-328, NSF, Washington (D.C.), 1995.
- 5) Estimation des dépenses totales de R-D, telle que décrite dans le texte de l'encadré 1.

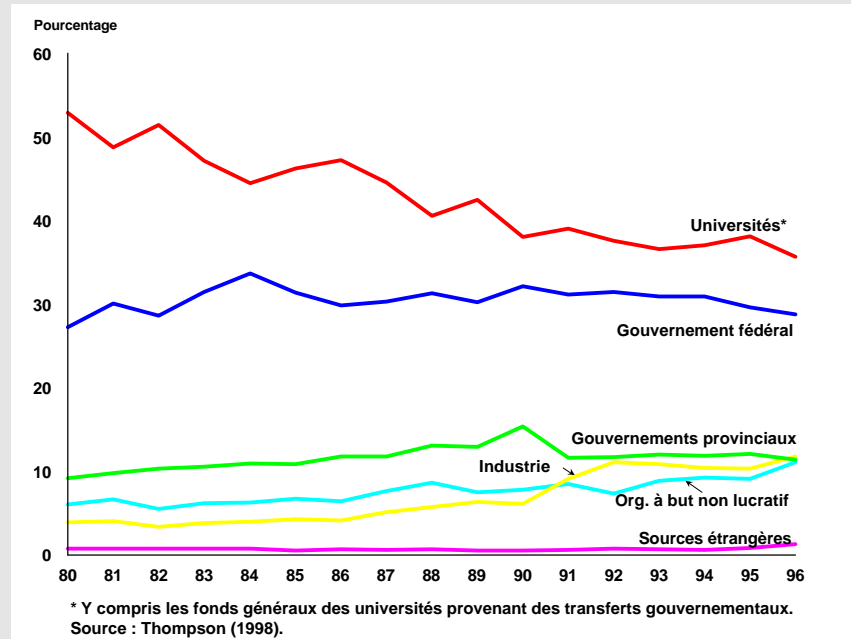
**Figure 8** Répartition de la R-D universitaire selon la source des fonds, 1996



**Figure 9** Provenance des fonds affectés à la R-D universitaire, 1980-1996



**Figure 10** Répartition de la R-D universitaire selon la source des fonds, 1980-1996



Nous résumons ci-dessous les tendances qui se sont dessinées au cours de la période 1980-1996 en ce qui concerne le financement de la recherche universitaire.

- Industrie** – En 1996, l'industrie a parrainé des travaux de recherche universitaire d'une valeur estimative de 338,7 millions de dollars, ce qui représentait 11,8 p. 100 des activités universitaires de R-D cette année-là<sup>6</sup>. L'industrie est la source de financement dont la croissance a été la plus rapide entre 1980 et 1996, soit en moyenne 14,1 p. 100. La figure 9 indique que le financement de la R-D universitaire par l'industrie a cessé de croître en 1992 et a amorcé une lente diminution par la suite pour remonter à 13 p. 100 en 1996. Comme l'illustre la figure 10, l'apport de l'industrie au financement de la R-D universitaire a augmenté régulièrement au fil des ans, pour atteindre un niveau estimatif de 11,8 p. 100 en 1996.
- Universités** – En 1996, plus d'un milliard de dollars de R-D universitaire a été financé à même les budgets des universités provenant des transferts du gouvernement fédéral et des provinces (66 p. 100) et des ressources



propres des universités (34 p. 100). En 1996, les budgets généraux de recherche représentaient 23,8 p. 100 du financement de la R-D des universités, tandis qu'une tranche de 13,1 p. 100 provenait des ressources propres des universités. La figure 9 indique que la valeur réelle des budgets combinés des universités n'a pas augmenté avec le temps. De fait, la figure 10 montre que le financement de source universitaire représentait plus de 50 p. 100 de la R-D universitaire en 1980, comparativement à seulement 38,7 p. 100 en 1996. Ce chiffre s'explique en partie par le fait que la part du financement de la R-D universitaire venant de l'industrie a grimpé.

- **Gouvernement fédéral** – Le gouvernement fédéral est la deuxième source de financement des activités de R-D des universités avec un apport de 825,2 millions de dollars en 1996 (financement direct). Selon la figure 9, le financement fédéral de la R-D universitaire a suivi de façon générale une tendance à la hausse pendant la période 1980-1996 (avec un taux annuel moyen d'augmentation de 2,9 p. 100) mais, depuis 1994, la tendance s'est renversée. Le gouvernement fédéral a financé une part relativement stable de la R-D universitaire entre 1980 et 1996, soit environ 28 p. 100 du total.
- **Gouvernements provinciaux** – Les gouvernements provinciaux ont fourni directement 326 millions de dollars aux travaux de R-D dans les universités en 1996, ce qui équivalait à 11,4 p. 100 de l'investissement total en R-D des universités. Sur l'ensemble de la période 1980-1996, le financement provincial a augmenté à un taux réel moyen de près de 4 p. 100 par année. Toutefois, pendant les années 90, le financement direct en provenance des gouvernements provinciaux a diminué à un rythme annuel d'environ 5 p. 100. Les provinces ont assuré le financement d'une part d'environ 10 p. 100 de la R-D des universités au cours de cette période.
- **Organismes privés à but non lucratif** – En 1996, les organismes à but non lucratif ont consacré une somme de 318,6 millions de dollars au financement de la recherche universitaire – un montant équivalant à la contribution de l'industrie et des gouvernements provinciaux. En termes réels, la croissance du financement de la R-D provenant de ce secteur se classe au deuxième rang (derrière celle de l'industrie) pour la période 1980-1996, avec un taux annuel moyen de 6,6 p. 100. Ce secteur a accru sa part du financement de la recherche universitaire de

plus de 5 points de pourcentage depuis 1980, laquelle n'était à ce moment-là que de 6 p. 100.

- **Sources étrangères** – Les fonds provenant de l'étranger représentent la source de financement la moins importante de la R-D universitaire avec un total de 36,5 millions de dollars en 1996. Mais, même si l'apport de ce secteur est modeste, sa croissance a dépassé celle des autres secteurs pendant les années 90, avec un taux réel moyen d'augmentation de 17,3 p. 100 entre 1990 et 1996. Pour la seule année 1996, la recherche universitaire financée par des sources étrangères a augmenté de près de 56 p. 100.

En résumé, le gouvernement fédéral et les provinces financent la part la plus élevée des activités de R-D des universités, à partir d'une combinaison de projets de recherche parrainés directement par le secteur public et de financement indirect de la recherche à même les fonds généraux accordés aux universités. L'industrie finance une fraction de la recherche universitaire mais son apport à la commandite de travaux de recherche universitaires est en hausse. Des sources de financement étrangères interviennent de plus en plus pour soutenir des travaux de R-D dans les universités canadiennes.

### *Comparaison internationale*

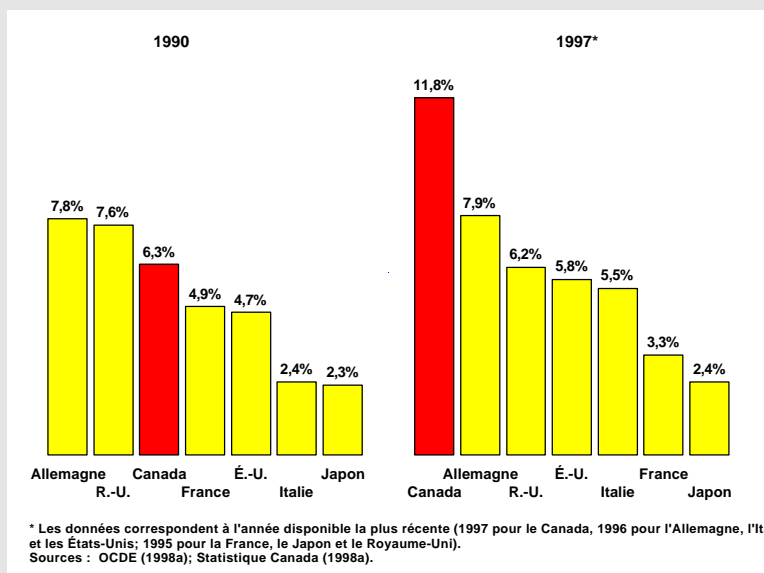
Dans cette section, nous présentons une comparaison internationale du financement des activités de R-D des universités entre les pays du G7 à partir des données de l'OCDE. Au tableau 5, nous présentons la part des activités de R-D financée par chacune des principales sources (industrie, secteur public, universités, organismes privés à but non lucratif et sources étrangères) au Canada et dans les autres pays du G7<sup>7</sup>. Nous signalons ci-dessous les différences observées à l'échelle internationale dans la répartition du financement des activités de R-D des universités :

- **Industrie** – Le financement offert par le secteur industriel aux activités de R-D des universités au Canada est plus généreux que dans tous les autres pays du G7<sup>8</sup>. Ainsi, la part des activités de R-D des universités financée par des entreprises au Canada est plus de deux fois supérieure à celle observée aux États-Unis. La figure 11 indique qu'il n'en a pas toujours été ainsi. Aussi récemment qu'en 1990, le Canada n'arrivait qu'au troisième rang pour la participation de l'industrie au financement de la R-D universitaire, les entreprises ne fournissant que 6,3 p. 100 des budgets de la R-D des universités. Mais les universités

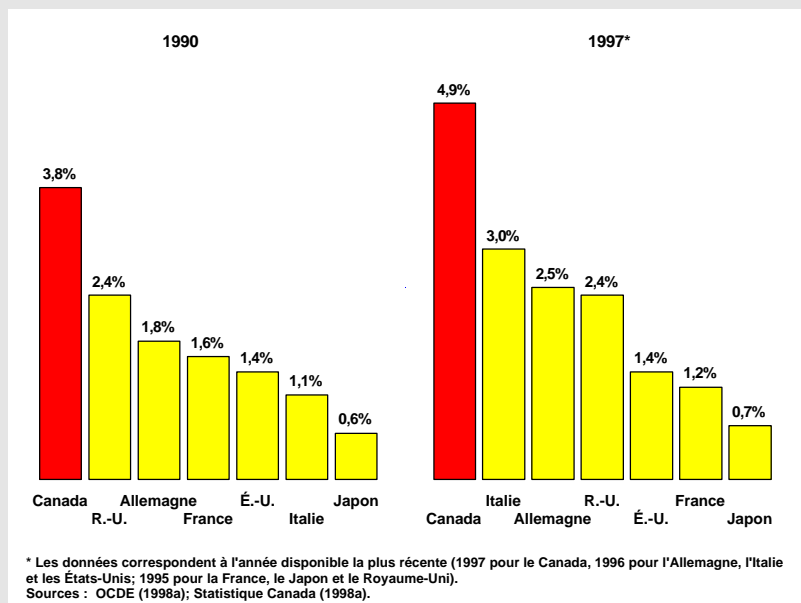
ne représentent qu'une part relativement modeste de l'ensemble des activités de R-D subventionnées par l'industrie – seulement 4,9 p. 100 des activités de R-D financées par l'industrie sont exécutées dans les universités (figure 12). Bien que cette part soit en hausse par rapport au niveau de 3,8 p. 100 observé en 1990, la plupart du financement provenant des entreprises est encore accaparé par leurs propres activités de R-D.

- **Universités** – D'après les données de l'OCDE, la part des activités de R-D universitaire financée à même les ressources des universités (à l'exclusion des fonds généraux des universités provenant des transferts gouvernementaux) est plus faible au Canada qu'aux États-Unis. Parmi les pays du G7, c'est au Japon que le secteur universitaire finance lui-même la part la plus élevée de la recherche universitaire (45,1 p. 100). Par ailleurs, dans des pays comme l'Allemagne et l'Italie, le financement des activités de R-D provient entièrement de sources non universitaires.
- **Secteur public** – La part du financement de la R-D provenant du gouvernement fédéral et des provinces au Canada est inférieure à celle observée dans les autres pays du G7, à l'exception du Japon. Nous faisons référence ici au financement direct de projets de R-D dans les universités et à celui provenant des transferts fédéraux et provinciaux. La faible part du financement gouvernemental s'explique en bonne partie par un apport financier plus important de l'industrie et des universités au Canada. En Italie et en Allemagne, la contribution du secteur public au financement de la R-D universitaire est beaucoup plus élevée (91,9 et 90,8 p. 100, respectivement).
- **Organismes privés à but non lucratif et sources étrangères** – Les organismes privés à but non lucratif jouent un rôle plus important dans le soutien de la R-D universitaire au Canada que dans les autres pays, sauf le Royaume-Uni. Ainsi, les organismes à but non lucratif n'ont contribué que pour 5,8 p. 100 du financement de la R-D universitaire aux États-Unis en 1997, comparativement à 11,1 p. 100 au Canada. Comme nous l'avons souligné plus haut, les sources étrangères de financement de la R-D jouent un rôle limité au Canada et leur apport s'est établi à 1,3 p. 100 de l'ensemble des fonds en 1997. La recherche universitaire n'obtient aucun financement de sources étrangères aux États-Unis, mais dans les pays européens, elle reçoit une part plus élevée de financement de sources étrangères qu'au Canada.

**Figure 11** Part de la R-D universitaire financée par l'industrie, 1990 et 1997



**Figure 12** Part de la R-D financée par l'industrie qui est exécutée dans les universités, 1990 et 1997



**Tableau 5** Source des fonds consacrés aux dépenses de R-D universitaire dans les pays du G7, 1996

Sources	Canada	France	Allemagne	Italie	Japon	Royaume-Uni	États-Unis
	<i>(Pourcentage)</i>						
Industrie	1,04	3,3	7,9	5,5	2,4	6,2	5,8
Gouv.	6,64	90,6	90,8	91,9	52,3	67,7	73,4
Gouv., direct	4,06	46	n.d.	n.d.	10,4	29,9	73,4
FGU*	2,58	44,6	n.d.	n.d.	4,2	37,8	0,0
Universités	1,33	4,0	0,0	0,0	45,1	4,2	15,1
Inst. privées à but non lucratif	9,2	0,5	0,0	0,0	0,1	14,1	5,8
Étrangères	0,7	1,6	1,3	2,6	0,0	7,8	0,0

Note : Les estimations sont fondées sur les données de 1996 ou de la dernière année disponible (1995 pour la France, le Japon et le Royaume-Uni).

\* Fonds généraux des universités. Dans les statistiques nationales du Canada, ces fonds sont regroupés avec ceux du secteur universitaire étant donné qu'ils correspondent à des transferts gouvernementaux difficiles à classer, selon qu'ils proviennent du gouvernement fédéral ou des provinces.

Source : OCDE, 1998a.

### *Comparaison régionale*

On relève certaines variations régionales dans les sources de financement des activités de R-D des universités. Au tableau 6, nous présentons des données sur la valeur et la répartition en pourcentage du financement de la R-D universitaire dans chaque province<sup>9</sup>. La différence la plus notable a trait à l'apport de l'industrie au financement de la R-D universitaire. Celui-ci était beaucoup plus élevé que la moyenne nationale en Ontario (14,4 p. 100) et en Alberta (13,8 p. 100) en 1996. Les provinces où le soutien de l'industrie était faible sont, notamment, le Manitoba (3,2 p. 100), la Saskatchewan (8,6 p. 100) et l'Île-du-Prince-Édouard (8,6 p. 100).

***Champs de la recherche universitaire***

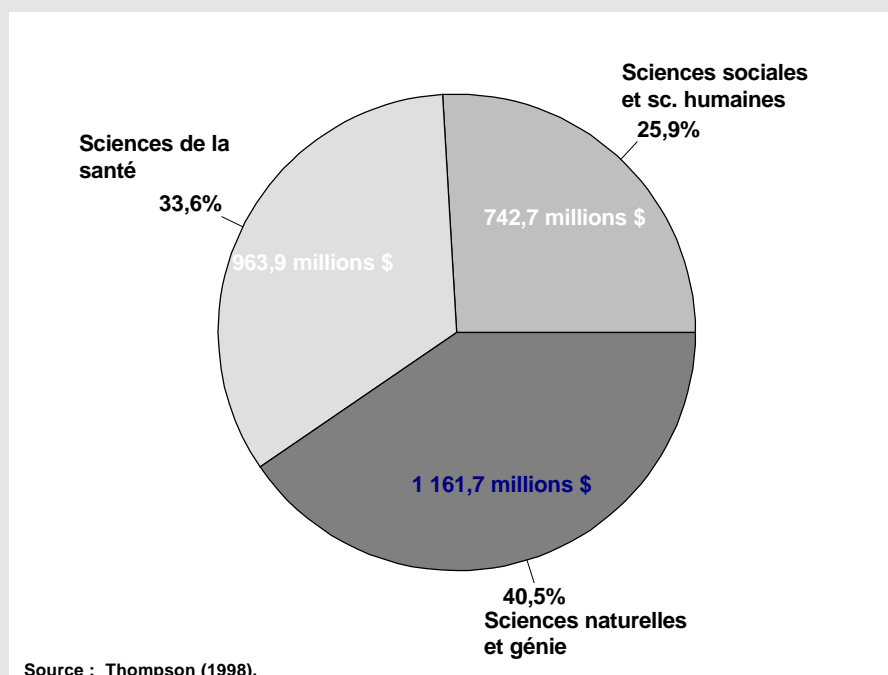
La figure 13 montre la répartition des dépenses de R-D des universités selon les principaux domaines de recherche : sciences sociales et humaines, sciences de la santé, et sciences naturelles et génie (selon la description présentée plus haut dans les encadrés 1 et 2). En 1996, 25,9 p. 100 des activités de R-D dans le secteur universitaire touchaient au domaine des sciences sociales et humaines, comparativement à 33,6 p. 100 pour les sciences de la santé et 40,5 p. 100 pour les sciences naturelles et le génie. Par rapport aux autres participants aux activités de R-D, les universités consacrent une fraction relativement élevée de leurs ressources de R-D aux sciences sociales et humaines (tableau 7). Toutefois, comme nous l'avons indiqué dans l'encadré 1, les estimations de la R-D faites par Statistique Canada englobent les salaires des professeurs. Étant donné que le corps professoral dans les sciences sociales et humaines est généralement très important dans les universités canadiennes, les coûts estimatifs de la R-D attribués à ce domaine de recherche sont aussi considérables.

**Tableau 6** R-D universitaire selon la source de financement et la province, 1996

Province	Total de la R-D universitaire	Sources de financement					
		Gouvernement				Inst. à but non lucratif	Sources étrangères
		Industrie	Fédéral	Provincial	Université*		
	(Millions de \$)	(Pourcentage)					
Terre-Neuve	47,5	10,9	33,3	1,9	50,3	3,6	0,0
Île-du-Prince-Édouard	3,5	8,6	25,7	5,7	48,6	11,4	0,0
Nouvelle-Écosse	93,8	11,2	34,5	3,2	41,0	2,9	7,1
Nouveau-Brunswick	40,0	10,5	29,3	9,0	38,5	11,8	1,0
Québec	853,3	9,9	25,7	15,1	39,3	8,8	1,2
Ontario	1 072,4	14,4	29,1	10,6	29,8	14,8	1,3
Manitoba	111,3	3,2	23,4	4,7	55,2	11,5	2,1
Saskatchewan	103,8	8,6	24,3	12,2	47,3	6,9	0,7
Alberta	266,3	13,8	33,4	13,7	29,4	9,4	0,3
Colombie-Britannique	276,4	11,1	33,7	7,6	36,2	10,9	0,5
Canada	2 868,3	11,8	28,8	11,4	35,7	11,1	1,3

\* Y compris les fonds généraux des universités.

Source : Thompson, 1998.

**Figure 13** R-D dans le secteur de l'enseignement supérieur, par discipline, 1996**Tableau 7 Domaines de recherche par secteur, 1987 et 1996**

Secteur	% en sciences naturelles*		% en sciences sociales	
	1987	1996	1987	1996
Gouv. fédéral	95,8	96,8	4,2	3,2
Gouv. provincial	89,9	94,0	10,1	6,0
Industrie	100,0	100,0	0,0	0,0
Université	71,4	74,1	28,6	25,9
Inst. à but non lucratif	95,3	92,9	4,7	7,1
Total	92,2	93,6	7,8	6,4

\* Comprend les sciences de la santé et les sciences naturelles et le génie.

Source : Statistique Canada, Document de travail n° ST-98-11, 1998a.

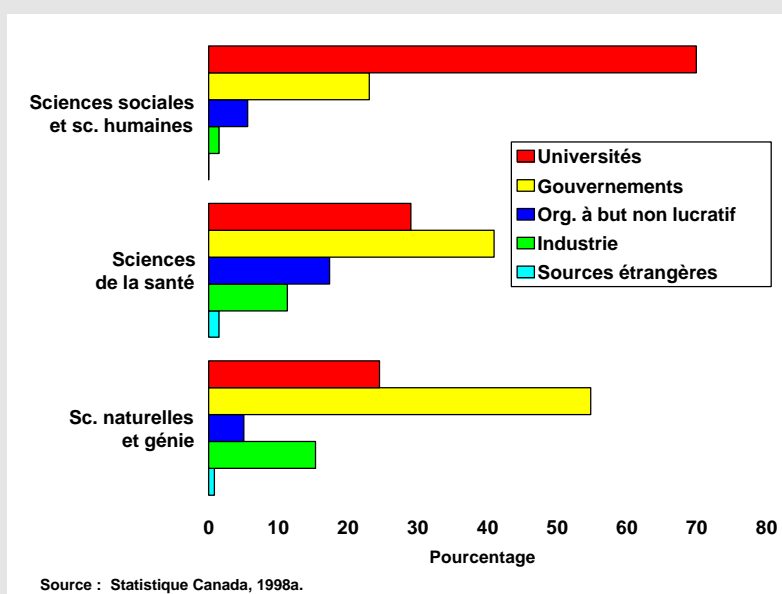


### Sources de financement

La figure 14 montre les sources de financement des activités de R-D des universités par domaine de recherche. Les caractéristiques suivantes méritent d'être signalées :

- Sciences sociales et humaines** – La plupart des activités de R-D dans les sciences sociales et humaines sont financées par les universités à même leurs budgets généraux de financement (transferts gouvernementaux) et leurs ressources propres. En d'autres termes, une proportion plus faible de la recherche dans les sciences sociales et humaines que dans les autres disciplines est commanditée par l'industrie et le secteur public, de sorte que le financement résiduel attribué aux universités est assez élevé. Environ 23 p. 100 du financement de la recherche en sciences sociales provient de sources gouvernementales (c'est-à-dire le CRSH) et, dans une moindre mesure, d'organismes privés à but non lucratif et de l'industrie. (Soulignons que, même si l'industrie n'entreprend pas elle-même de travaux de R-D dans le domaine des sciences sociales, elle contribue au financement de 1,5 p. 100 de la R-D que les universités réalisent dans ce domaine.)

**Figure 14** R-D universitaire selon la discipline et la source des fonds, 1996



**Tableau 8** Dépenses de R-D des universités par domaine de recherche et source de financement, 1996

Sources de financement	Millions de dollars			Pourcentage			
	Sciences sociales et humaines	Sciences de la santé	Sciences naturelles et génie	Total	Sciences sociales et humaines	Sciences de la santé	Sciences naturelles et génie
Gouv. fédéral	103,6	260,3	461,3	100	12,6	31,5	55,9
Gouv. provincial	65,6	91,4	169	100	20,1	28,0	51,8
Industrie	14,7	121,1	202,9	100	4,3	35,8	59,9
Université	504,8	265,6	252,9	100	49,3	26,0	24,7
Inst. à but non lucratif	54,0	203,6	61,0	100	16,9	63,9	19,1
Sources étrangères	-	21,9	14,6	100	0	60,0	40,0
<b>Total</b>	<b>7 427</b>	<b>963,9</b>	<b>1 161,7</b>	<b>100</b>	<b>25,9</b>	<b>33,6</b>	<b>40,5</b>

Source : Statistique Canada, 1998a.

- **Sciences de la santé** – La plupart des travaux de R-D effectués par les universités dans le domaine des sciences de la santé sont parrainés par le gouvernement (c'est-à-dire Santé Canada et le Conseil de recherches médicales). Environ 29 p. 100 de la recherche dans ce domaine est financée à même les budgets des universités, tandis que les organismes privés à but non lucratif jouent aussi un rôle important en assurant le financement de 17,3 p. 100 de la recherche universitaire. Les entreprises commerciales contribuent au financement de 11,3 p. 100 de la recherche tandis qu'une autre tranche de 1,5 p. 100 est financée par des sources étrangères.
- **Autres sciences naturelles et génie** – La source de financement la plus importante pour la recherche universitaire en sciences naturelles et en génie est le secteur public (c'est-à-dire le CRSNG), qui fournit près de 55 p. 100 des fonds (39,2 p. 100 venant du gouvernement fédéral et 15,6 p. 100 des gouvernements provinciaux). L'autre tranche de 45 p. 100 de la R-D universitaire dans ce domaine est attribuée à des sources de financement universitaires connexes (24,5 p. 100) et à l'industrie (15,3 p. 100).

Au tableau 8, nous présentons les mêmes données par secteur de financement plutôt que par domaine de recherche. Le même message se dégage de ces données : le gouvernement fédéral, les gouvernements provinciaux et l'industrie sont davantage portés à financer la R-D universitaire dans le domaine des sciences naturelles et du génie; les universités ont davantage tendance à soutenir la recherche en sciences sociales; les organismes privés à but non lucratif et les sources étrangères financent davantage des travaux de recherche dans le domaine des sciences de la santé.

## Sommaire

Dans l'ensemble, les universités canadiennes jouent un rôle important dans l'effort national de R-D au Canada. Selon les estimations de Statistique Canada, les universités canadiennes ont réalisé entre 20 et 30 p. 100 de l'ensemble des travaux de R-D au cours des dernières décennies. Cette part est la plus élevée parmi les pays du G7. De plus, il y a lieu de croire que les liens entre l'université et l'industrie sont solidement établis au Canada par rapport à la situation observée dans d'autres pays. La part de la R-D universitaire commanditée par des entreprises commerciales a été estimée à

près de 12 p. 100 en 1997. C'est la plus élevée de tous les pays du G7. Cette forte présence de l'industrie dans le financement de la R-D universitaire reflète peut-être le traitement fiscal favorable accordé à la R-D, qui permet aux entreprises de bénéficier d'un crédit d'impôt pour les dépenses de R-D.

Les dépenses de R-D au Canada soulèvent toutefois certaines préoccupations, la principale étant que les dépenses totales de R-D sont très peu élevées au Canada par rapport à celles des autres pays. En pourcentage de la production nationale, la R-D totale et la R-D universitaire n'atteignent qu'un niveau modeste. Le Canada se classe à l'avant-dernier rang sur ce plan parmi les pays du G7. Il s'ensuit que, même si les universités au Canada, selon les estimations disponibles, participent largement aux activités de R-D et que leurs liens avec l'industrie semblent solides, l'investissement en R-D au Canada demeure encore trop faible.

Dans le prochain chapitre, nous traitons des raisons pour lesquelles la R-D universitaire est si importante pour l'économie. Nous ferons état des avantages économiques de la R-D universitaire du point de vue de son apport au stock de connaissances scientifiques et techniques, à la formation d'une main-d'oeuvre spécialisée et à la commercialisation du savoir.

### 3. LES AVANTAGES ÉCONOMIQUES DE LA R-D UNIVERSITAIRE

Selon les estimations de Statistique Canada, plus de 20 p. 100 de la R-D au Canada s'effectue dans les universités, lesquelles arrivent au deuxième rang derrière les entreprises. À ce titre, les universités font un apport significatif à la croissance économique et à la hausse du niveau de vie de trois façons :

- La R-D universitaire contribue au stock général des connaissances scientifiques et techniques.
- La R-D universitaire permet de former du personnel spécialisé.
- La R-D universitaire contribue au développement économique par des transferts directs de technologie et des activités de commercialisation.

La mesure de l'impact de la R-D universitaire sur la croissance économique et l'emploi soulève plusieurs difficultés. Premièrement, l'incidence économique de la R-D universitaire ne peut être évaluée qu'après une longue période. Il est très difficile de mesurer ces effets de façon précise et de prévoir l'impact futur sur le développement économique. Deuxièmement, les activités de R-D des universités se concentrent souvent dans le domaine de la recherche fondamentale<sup>10</sup>. Les découvertes fondamentales prennent du temps à se répercuter sur la productivité industrielle.

En dépit de ces difficultés, plusieurs chercheurs ont tenté de mesurer l'incidence de la R-D universitaire sur le développement économique. Martin et Trudeau (1996) et Martin (1998) ont conclu que la R-D universitaire au Canada est un puissant stimulant du développement économique, qui se traduit par des hausses mesurables du PIB et de l'emploi. Par le jeu des gains de productivité, l'impact de la R-D universitaire atteint 15,5 milliards de dollars annuellement, soit près de 2 p. 100 du PIB. Cet apport se traduit par environ 150 000 à 200 000 emplois, soit près de 1 p. 100 de l'emploi total.

Toutefois, comme Doutriaux et Baker (1996) l'ont indiqué, les mesures de l'impact global de la R-D universitaire comportent un niveau élevé d'incertitude et soulèvent des difficultés. Une démarche plus utile consiste à évaluer séparément la contribution de la R-D universitaire dans chacun des trois domaines mentionnés plus haut. Nous allons donc analyser successivement chacun de ces éléments.

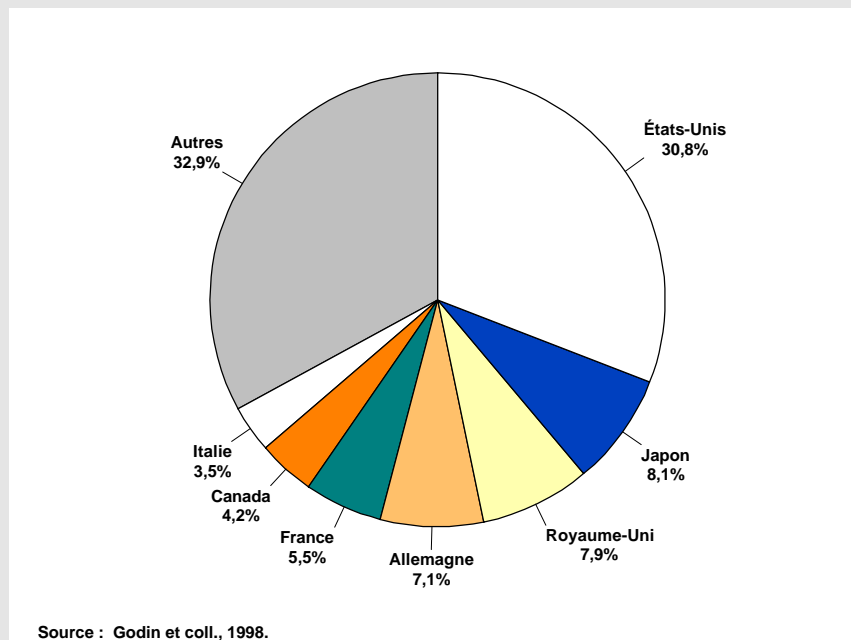
## **Apport au stock de connaissances scientifiques et techniques**

En grande majorité, les connaissances issues de la recherche universitaire se diffusent par les voies de communications traditionnelles des universités. Ces connaissances sont accessibles sans frais une fois publiées sous forme d'articles et d'études (c'est-à-dire qu'elles deviennent un bien public).

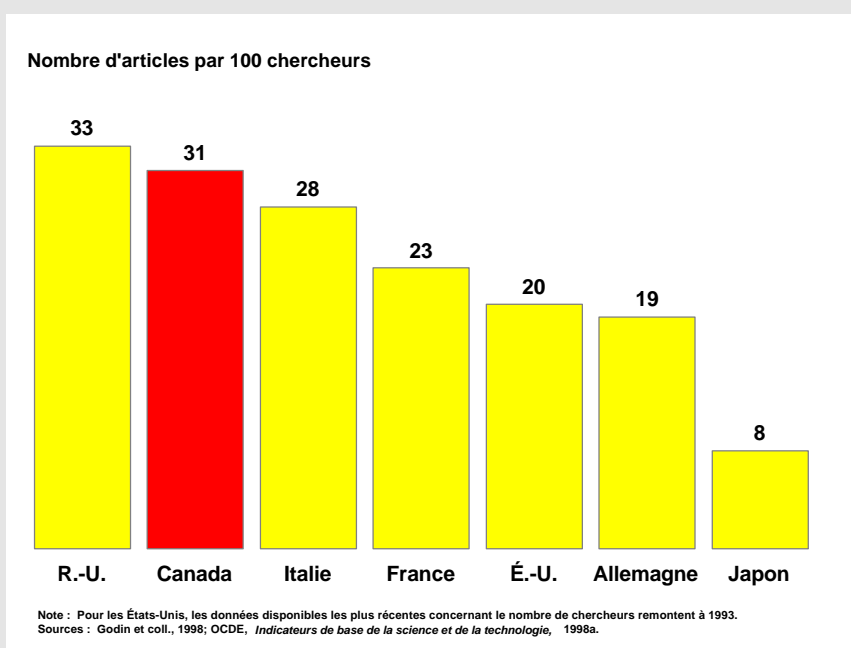
Godin et coll. (1998) ont examiné les flux de connaissances au Canada à l'aide des mesures bibliométriques dans les domaines des sciences et de la technologie. Leur analyse indique qu'en 1995, le Canada a produit 25 882 publications, soit 4,2 p. 100 de la production scientifique mondiale (voir la figure 15). Durant les quinze années qui se sont écoulées entre 1980 et 1995, la production scientifique canadienne s'est accrue de 61,3 p. 100. De fait, le nombre de publications par tranche de 100 chercheurs au Canada est parmi les plus élevés des pays du G7 (figure 16). Le secteur universitaire est la principale source de production scientifique et il représente 65 p. 100 des publications dans ce domaine. Ce pourcentage est légèrement inférieur à celui des États-Unis, où le secteur universitaire est à l'origine de 71 p. 100 de l'ensemble des publications scientifiques (tableau 9).

Godin et coll. (1998) ont calculé un indice de spécialisation – le ratio entre le pourcentage des publications canadiennes dans une discipline et le pourcentage des publications mondiales dans la même discipline – qu'ils ont utilisé comme indicateur de la présence relative du Canada dans cette discipline. Un ratio supérieur à un indique que la production canadienne est supérieure à la moyenne mondiale dans la discipline visée. Cet indice de spécialisation, présenté au tableau 10, montre que le Canada se spécialise avant tout dans les sciences de la terre (1,7), la biologie (1,6), les mathématiques (1,2) et les sciences appliquées et le génie (1,1). Le Canada publie relativement moins que le reste du monde en physique et en chimie et seulement un peu moins en médecine clinique et en recherche biomédicale. Le tableau révèle que les États-Unis et le Royaume-Uni se spécialisent aussi dans les sciences de la terre mais que, contrairement au Canada, ils dépassent la moyenne mondiale en médecine clinique et en recherche biomédicale.

**Figure 15** Répartition des publications par pays, 1995



**Figure 16** Nombre de publications par tranche de 100 chercheurs, 1995



**Tableau 9** Production de publications par secteur, Canada et États-Unis

Secteur	Canada		États-Unis
	1974	1995	1995
	<i>(Pourcentage)</i>		
Universitaire	71,7	65	71
Non universitaire	28,3	35	29
Hospitalier	9,9	14,9	---
Gouv. fédéral	13,6	10,8	---
Gouv. provincial	1,3	2,4	---
Entreprises	2,2	4	---
Autre	1,3	2,9	---

Sources : Godin et coll., 1998; NSF, 1998.

•

**Tableau 10** Indice de spécialisation dans les pays du G7, 1995

Domaine	Canada	États-Unis	Japon	Royaume-Uni	Allemagne	France	Italie
Physique	0,70	0,80	1,29	0,84	1,43	1,27	1,26
Chimie	0,72	0,66	1,25	0,77	1,19	1,16	0,95
Médecine clinique	0,95	1,12	0,95	1,06	0,98	1,03	0,86
Recherche biomédicale	1,03	1,21	0,95	1,06	0,98	1,03	0,86
Sciences appliquées et génie	1,11	0,93	1,17	0,85	0,83	0,76	0,75
Mathématiques	1,22	1,11	0,41	0,83	1,03	1,87	1,15
Biologie	1,62	0,96	0,81	0,97	0,75	0,73	0,58
Sciences de la terre	1,70	1,24	0,47	1,24	0,95	1,12	0,99

Source : Godin et coll., 1998.



Quel est le profil de spécialisation des universités canadiennes par rapport à celui des autres secteurs engagés dans des activités de R-D? Dans quelle mesure les indices de spécialisation des divers secteurs expliquent-ils l'indice de spécialisation générale du Canada? Les réponses à ces questions sont présentées au tableau 11.

- Les universités canadiennes se spécialisent en mathématiques, en physique, en chimie, en sciences appliquées et en génie, ainsi qu'en recherche biomédicale. Le secteur universitaire est largement responsable de la spécialisation générale du Canada en mathématiques et il explique en partie la spécialisation du Canada en sciences appliquées et en génie ainsi qu'en recherche biomédicale. (Voir la figure 17 pour une illustration graphique des domaines de spécialisation des publications universitaires.)
- Le secteur gouvernemental est responsable de la spécialisation générale du Canada dans les sciences de la terre et la biologie, tandis que l'accent mis au Canada sur la recherche clinique est en bonne partie attribuable au secteur hospitalier et aux gouvernements provinciaux.

Godin et coll. (1998) ont aussi constaté que dans une proportion élevée, les publications scientifiques canadiennes étaient des ouvrages collectifs – 90,2 p. 100 des publications canadiennes en 1995 ont été rédigées par deux auteurs ou plus, ce qui est légèrement supérieur à la moyenne mondiale de 86,5 p. 100. À l'instar de plusieurs autres petits pays, le Canada a un taux de collaboration internationale beaucoup plus élevé que la moyenne mondiale dans tous les domaines. Cette collaboration vient surtout des États-Unis, pour l'ensemble des publications canadiennes et pour toutes les provinces.

De plus, la recherche sur les flux de connaissances au Canada montre que chaque secteur produit une partie de ses publications avec la collaboration d'autres secteurs. Près de 32 p. 100 des publications canadiennes comportent une certaine forme de collaboration entre des universités, des hôpitaux, le gouvernement fédéral, des gouvernements provinciaux et d'autres organisations. Comme l'ont souligné Godin et coll. (1998), la force d'attraction qu'exerce le secteur universitaire dans les flux de connaissances ressort du fait que tous les autres secteurs collaborent avec les universités (p. 16). Le tableau 12 montre que le secteur universitaire est le principal partenaire de tous les autres secteurs au Canada.

**Tableau 11** Indice de spécialisation par secteur, 1995

Secteur	Médecine clinique	Recherche bio-médicale	Biologie	Physique	Sciences appliquées et génie	Sciences de la terre	Chimie	Mathématiques
Université	0,84	1,04	0,93	1,25	1,08	0,96	1,24	1,50
Hôpitaux	2,29	1,25	0,04	0,02	0,02	0,01	0,04	0,04
Gouv. fédéral	0,26	0,68	2,56	1,10	0,89	2,51	1,08	0,07
Gouv. provinciaux	1,30	0,85	2,07	0,09	0,50	1,23	0,20	0,08
Entreprises	0,55	0,56	0,71	0,95	3,6	1,06	1,23	0,09
Autre	1,12	0,59	1,11	0,95	1,82	1,24	0,49	0,35

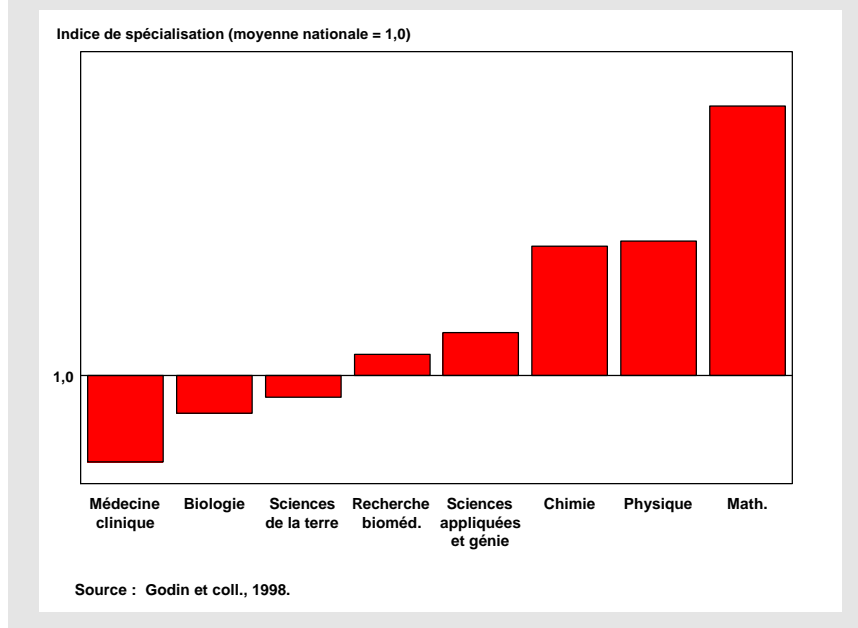
Source: Godin et coll., 1998.

**Tableau 12** Taux de collaboration aux publications entre secteurs au Canada, 1995

	Universités	Secteur hospitalier	Gouv. fédéral	Industrie	Gouv. provinciaux	Autre	Inconnu	Total
Universités	-- 48,7 %	2 410 48,7 %	1 164 23,5 %	553 11,2 %	371 7,5 %	365 7,4 %	88 1,8 %	4 951
Secteur hospitalier	2 410 86,7 %	--	61 2,2 %	81 2,9 %	93 3,3 %	86 3,1 %	50 1,8 %	2 781
Gouv. fédéral	1 164 76,2 %	61 4,0 %	--	128 8,4 %	98 6,4 %	51 3,3 %	25 1,6 %	1 527
Industrie	553 65,4 %	81 9,6 %	128 15,1 %	--	39 4,6 %	34 4,0 %	11 1,3 %	846
Gouv. provinciaux	371 56,3 %	93 14,1 %	98 14,9 %	39 5,9 %	--	37 5,6 %	21 3,2 %	659
Autre	365 62,0 %	86 14,6 %	51 8,7 %	34 5,8 %	37 6,3 %	--	16 2,7 %	589
Inconnu	88 41,7 %	50 23,7 %	25 11,8 %	11 5,2 %	21 10,0 %	16 7,6 %	--	211
Total	4 951 42,8 %	2 781 24,0 %	1 527 13,2 %	846 7,3 %	659 5,7 %	589 5,1 %	211 1,8 %	11 564

Source : Godin et coll., 1998.

**Figure 17** Indice de spécialisation de la recherche universitaire canadienne par discipline, 1995



### ***Impact de la recherche universitaire sur la technologie industrielle***

Dans une large mesure grâce aux publications, la recherche universitaire est souvent le point de départ d'autres efforts de R-D appliquée dans le secteur industriel. La plupart des données empiriques sur l'importance de la recherche universitaire pour le progrès technique industriel proviennent d'enquêtes auprès des entreprises ou des gestionnaires de la R-D industrielle aux États-Unis. Par exemple, une enquête menée auprès de gestionnaires de la R-D industrielle au milieu des années 80 fournit des renseignements sur la façon dont la recherche universitaire fait un apport à la technologie industrielle et aux secteurs industriels où ce rôle est le plus important (Rosenberg et Nelson, 1993). On demandait aux répondants d'évaluer l'importance de la recherche universitaire pour le progrès technique dans leur branche d'activité. Comme on pouvait s'y attendre, les réponses varient sensiblement d'une industrie à une autre. Les industries qui ont classé la recherche universitaire comme « importante » ou « très importante » comprennent l'agriculture, la foresterie, les médicaments et instruments chirurgicaux et les industries liées à l'électronique.

Au tableau 13, nous donnons un aperçu des champs de la R-D universitaire qui sont importants pour l'industrie américaine. Il sont notamment concentrés dans les disciplines des sciences appliquées et du génie. Les sciences plus fondamentales n'ont été que rarement mentionnées. Le fait que des disciplines comme la physique et les mathématiques n'aient pas été mentionnées comme importantes ne devrait pas être perçu comme une indication que la recherche universitaire dans ces domaines ne fait qu'une contribution limitée à la technologie industrielle. Au contraire, les résultats du tableau 13 devraient être interprétés comme une preuve qui confirme qu'un long délai doit s'écouler avant que les progrès fondamentaux en physique, en mathématiques et dans d'autres sciences fondamentales exercent une influence sur la technologie industrielle.

Dans une étude plus récente, Mansfield (1998) présente une autre image du rôle de la recherche universitaire dans le domaine de la technologie industrielle (tableau 14). Mansfield a demandé à 80 grandes entreprises américaines de déterminer le pourcentage de produits et de procédés nouveaux lancés et commercialisés pendant les périodes 1975-1985 et 1986-1994 qui n'auraient pu être mis au point sans un délai considérable en l'absence de la recherche universitaire récente. Il leur a aussi demandé d'indiquer le pourcentage des produits et des procédés dont la mise au point a été grandement facilitée par la recherche universitaire récente. Le degré de dépendance à l'égard de la recherche universitaire varie beaucoup d'une industrie à l'autre. Les entreprises de l'industrie pharmaceutique ont indiqué une forte dépendance envers la recherche universitaire, suivies de celles des industries de l'instrumentation et du traitement de l'information. Dans l'ensemble, les données recueillies indiquent que, pour les deux périodes, plus de 10 p. 100 des nouveaux produits et procédés lancés dans ces industries n'auraient pas pu être mis au point sans un délai considérable en l'absence de la recherche universitaire.

Une étude récente de Baldwin et Da Pont (1996) fournit des indices de l'impact de la recherche universitaire au Canada. En se fondant sur des données de l'Enquête sur les innovations et les technologies de pointe menée à la fin de 1992 et au début de 1993, les auteurs ont conclu que les laboratoires universitaires étaient l'une des sources externes les plus souvent utilisées pour la mise au point de technologies nouvelles (figure 18). Plus de 26 p. 100 des premiers innovateurs à l'échelle mondiale (pondérés par l'emploi) ont eu recours à des laboratoires universitaires comme sources externes d'inspiration pour des technologies nouvelles.

Mansfield (1998) présente des données sur l'intervalle de temps qui s'écoule entre la diffusion des résultats de la recherche universitaire et le lancement commercial de nouveaux produits et procédés. En ce qui concerne les produits et procédés nouveaux apparus durant la période 1975-1985 qui n'auraient pu être mis au point sans la recherche universitaire récente, le délai moyen entre la diffusion de la recherche universitaire pertinente et le lancement d'un produit ou d'un procédé a été d'environ sept ans. Pour la période 1986-1994, le délai s'est raccourci à environ six ans (tableau 15).

Adams (1990) a utilisé une analyse de régression pour évaluer les effets de la recherche universitaire sur la productivité et les retards liés à ces effets parmi les industries manufacturières américaines de la classification à deux chiffres. Il a constaté que les effets de la recherche universitaire étaient importants et largement répandus. Adams a évalué que le laps de temps requis pour que la recherche universitaire dans les sciences fondamentales ait une incidence sur la productivité industrielle était d'environ vingt ans, tandis que, pour les sciences appliquées et le génie, le délai variait entre zéro et dix ans.

Les auteurs de plusieurs études ont aussi tenté d'évaluer le taux de rendement de la recherche universitaire pour la collectivité. Les travaux les plus connus dans ce domaine sont ceux de Mansfield (1991, 1992). Dans son étude de 1991, Mansfield a calculé que le taux de rendement collectif de la R-D universitaire aux États-Unis était de 28 p. 100. Dans une étude ultérieure (1992), la mise à jour de l'estimation a donné un taux de rendement de 40 p. 100.

En somme, plusieurs études récentes brossent un tableau général de l'apport actuel de la recherche universitaire sur le plan des connaissances scientifiques et techniques. Même si la plupart des travaux empiriques se fondent sur des données américaines, ils donnent une indication de l'effet de la recherche universitaire sur la technologie industrielle au Canada.

**Tableau 13** Pertinence de la recherche universitaire pour la technologie industrielle

Science	Nombre d'industries ayant un score		Industries où la pertinence de la recherche universitaire joue un rôle important
	≥5	≥ 6	
Biologie	12	3	Nourriture pour animaux, médicaments, fruits et légumes préparés
Chimie	19	3	Nourriture pour animaux, produits de la viande, médicaments
Géologie	0	0	Aucune
Mathématiques	5	1	Instruments optiques
Physique	4	2	Instruments optiques, tubes électroniques
Sciences agricoles	17	7	Pesticides, nourriture pour animaux, engrais, produits alimentaires
Math. appliquées/ recherche opérationnelle	16	2	Produits de la viande, abattage/sciage
Informatique	34	10	Instruments optiques, abattage/sciage, machines à papier
Science des matériaux	29	8	Caoutchouc synthétique, métaux non ferreux
Sciences médicales	7	3	Instruments chirurgicaux et médicaux, médicaments, café
Métallurgie	21	6	Métaux non ferreux, produits ouvrés en métal
Génie chimique	19	6	Aliments en conserve, engrais, boissons de malt
Génie électrique	22	2	Semi-conducteurs, instruments scientifiques
Génie mécanique	28	9	Outils à main, machines industrielles spécialisées

Source : Rosenberg et Nelson, 1993.

**Tableau 14** Nouveaux produits et procédés fondés sur la recherche universitaire récente, sept industries américaines, 1975-1985 et 1986-1994

Industrie	Pourcentage des produits/procédés qui n'auraient pu être développés sans un délai important en l'absence de la recherche universitaire récente		Pourcentage des produits/ procédés développés avec un apport très important de la recherche universitaire récente	
	1986-1994	1975-1985	1986-1994	1975-1985
<i>Innovations visant des produits</i>				
Médicaments et prod. médicaux	31	27	13	17
Traitement de l'information	19	11	14	17
Produits chimiques	9	4	11	4
Produits électriques	5	6	3	3
Instruments	22	16	5	5
Machines	8	n.d.	8	n.d.
Métaux	8	13	4	9
Moyenne de l'industrie	15	13	8	9
<i>Innovations visant des procédés</i>				
Médicaments et prod. médicaux	11	29	6	8
Traitement de l'information	16	11	11	16
Produits chimiques	8	2	11	4
Produits électriques	3	3	2	4
Instruments	20	2	4	1
Machines	5	n.d.	3	n.d.
Métaux	15	12	11	9
Moyenne de l'industrie	11	10	7	7

Source : Mansfield, 1998.



**Tableau 15** Délai moyen entre la première application commerciale d'un nouveau produit/procédé et la découverte correspondante découlant de la recherche universitaire

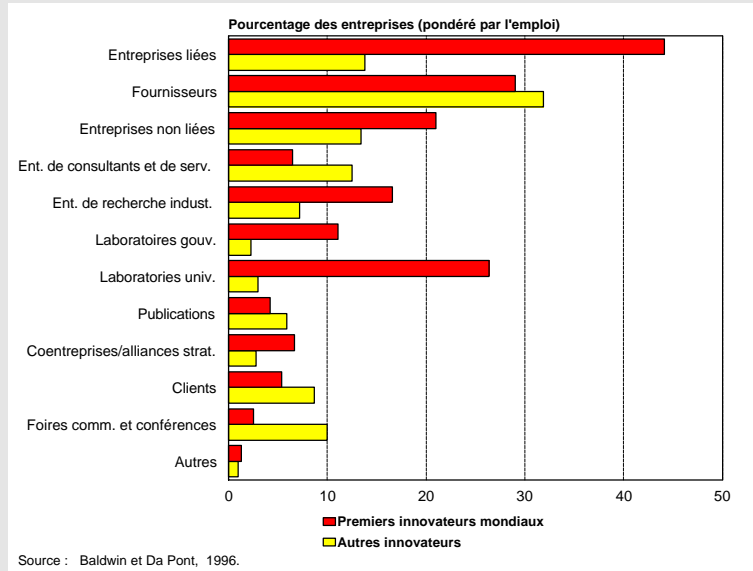
Industrie	Innovations qui n'auraient pu être développées sans un délai important en l'absence de la recherche universitaire récente		Innovations qui ont été développées avec un apport très important de la recherche universitaire récente	
	1986-1994	1975-1985	1986-1994	1975-1985
	<i>(Nombre d'années en moyenne)</i>			
Médicaments et produits médicaux	8,5	8,8	6,2	10,3
Traitement de l'information	5,2	7,0	2,4	6,2
Produits chimiques	5,4	6,8	4,8	7,3
Produits électriques	5,9	5,3	5,0	4,9
Instruments et métaux	6,5	7,0	6,6	4,9
Machines	5,6	n.d.	5,8	n.d.
Moyenne de l'industrie	6,2	7,0	5,1	6,7

Source : Mansfield, 1998.

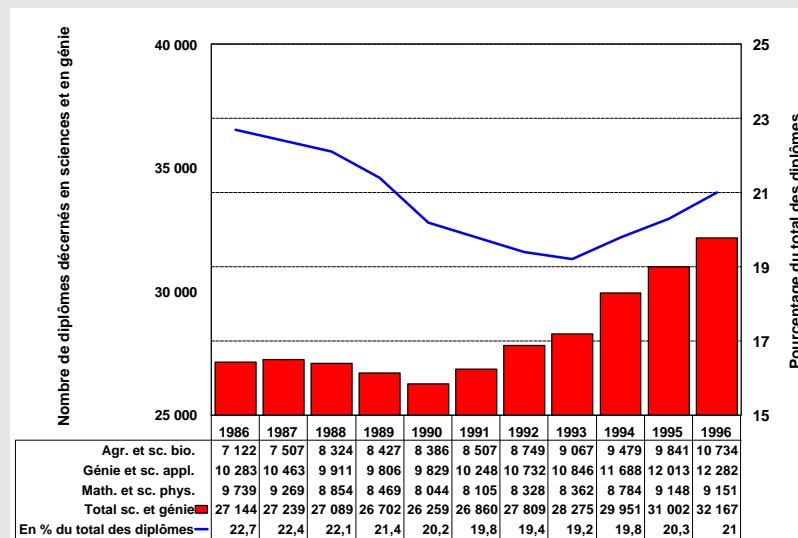
### Apport à la formation de personnel spécialisé

Les auteurs de plusieurs études sur les transferts de technologie ont soutenu que la technologie se transmet plus efficacement par les personnes que par la publication des résultats de la recherche. L'un des apports les plus importants des universités à une économie est la production de diplômés par l'intermédiaire desquels s'effectuent efficacement des transferts technologiques de l'université vers l'industrie. Ainsi, l'un des principaux avantages que l'industrie retire de la R-D universitaire, notamment dans le cadre des efforts de recherche concertés industrie-université, est l'accès aux étudiants qui ont reçu une formation à la fine pointe de la technologie.

**Figure 18** Sources externes d'idées technologiques dans les entreprises manufacturières canadiennes, 1993

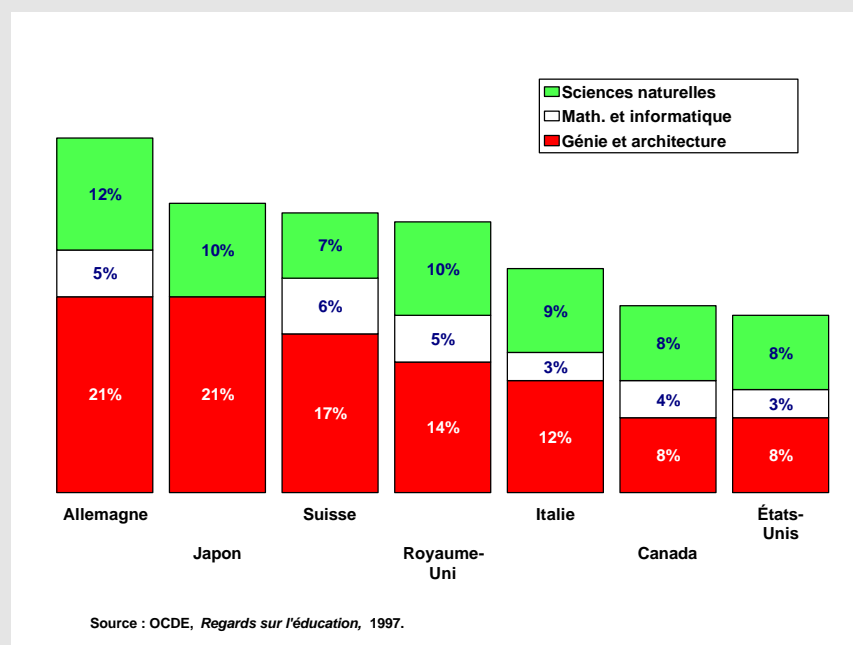


**Figure 19** Diplômes universitaires décernés en sciences et en génie, Canada, 1986-1996



\* Comprend les diplômes de baccalauréat et les premiers diplômes professionnels, les diplômes de maîtrise et les doctorats. Les données excluent les diplômes et les certificats de premier niveau et de niveau supérieur dans les disciplines scientifiques et techniques.  
Source : CRSNG, 1998.

**Figure 20** Diplômes universitaires décernés en sciences et en génie dans les pays du G7, 1995



La plupart des pays ont misé sur le fait que la formation en sciences et en technologie était essentielle à la croissance et à la compétitivité de l'économie. La recherche universitaire est particulièrement importante pour les étudiants aux niveaux de la maîtrise et du doctorat en sciences et technologie. La figure 19 indique que, de façon générale, le nombre de diplômés en sciences et en génie des universités canadiennes a été à la hausse pendant les années 90<sup>11</sup>. La part des diplômés universitaires accordés en sciences et en génie a commencé à augmenter de nouveau, mettant ainsi fin à la tendance à la baisse observée depuis 1986. Toutefois, les diplômés en sciences et en génie ne représentent encore qu'une fraction du nombre total de diplômés au Canada par rapport aux autres pays du G7 (figure 20). Par conséquent, le Canada ne récolte peut-être pas de la recherche universitaire des avantages économiques aussi importants que d'autres pays, en raison du nombre relativement restreint de ces diplômés qui entrent sur le marché du travail.

## **Apport à la commercialisation de la propriété intellectuelle**

On reconnaît de plus en plus que les activités de R-D réalisées dans le secteur de l'enseignement supérieur font un apport important à l'économie et à la société, non seulement par le jeu des mécanismes traditionnels comme l'avancement des connaissances et la formation de chercheurs et de personnel spécialisé, mais aussi en favorisant le développement ultérieur de la propriété intellectuelle ou des inventions pour en faire des produits ou des procédés commercialement viables.

### ***Divulgence des inventions***

La première étape de la commercialisation de la recherche universitaire est la divulgation des inventions des chercheurs et la décision prise quant à l'opportunité de demander une protection de la propriété intellectuelle. Les universités canadiennes ont des politiques différentes en matière de propriété intellectuelle et de divulgation. Dans *l'Enquête sur la commercialisation de la propriété intellectuelle*, réalisée en 1997-1998, Statistique Canada a demandé aux universités d'indiquer si elles exigeaient la divulgation à l'institution des diverses formes de propriété intellectuelle créées. Le tableau 16 montre que, pour la plupart des formes de propriété intellectuelle, les chercheurs de la majorité des universités ne sont pas tenus de faire rapport sur la propriété intellectuelle qu'ils créent. L'exception notable est l'obligation de divulguer les inventions mises au point à l'université. Dans 26 des 81 universités répertoriées, les chercheurs sont tenus de divulguer toutes leurs inventions à l'institution. Dans 18 universités, ils sont parfois obligés de faire part à l'institution de leurs découvertes. Seules 29 universités n'ont pas d'exigences précises concernant la divulgation des inventions. L'enquête révèle aussi que dans 60 p. 100 des universités, l'inventeur (le chercheur) a la responsabilité de déclarer l'invention à l'institution et d'envisager la nécessité de faire protéger l'invention ou de procéder à sa commercialisation. Seulement 2 p. 100 des universités surveillent les activités des chercheurs afin de déterminer quelles découvertes mériteraient une protection ou une commercialisation. (Pour plus de détails sur les politiques des universités à cet égard, voir l'appendice 2.)

En ce qui concerne le droit à la propriété intellectuelle, les universités qui exigent le dépôt d'un rapport sur la création de certaines formes de propriété intellectuelle n'en réclament pas toujours les droits de propriété. Dans plusieurs cas, l'université ou le chercheur conserve la propriété de

l'invention, mais les redevances sont partagées. Le tableau 17 donne un aperçu des droits à la propriété intellectuelle dans les universités canadiennes. Dans le cas des inventions, le droit à la propriété est partagé entre l'université et le chercheur dans 35 des 81 universités.

Les universités canadiennes qui participent à l'enquête annuelle de l'Association of University Technology Managers (AUTM) ont indiqué que 690 inventions avaient été divulguées en 1997 (voir le tableau 18). Étant donné que 16 universités canadiennes étaient incluses dans l'enquête de 1997, ce total équivaut à une moyenne de 43 inventions par université. En 1991, seules 250 inventions ont été divulguées, soit 25 par université en moyenne. Mais le Canada vient loin derrière les États-Unis puisque la moyenne dans ce pays s'établissait à près de 70 inventions divulguées par université. Toutefois, entre 1991 et 1997, tant le nombre total de divulgations et que le nombre d'inventions divulguées par université ont augmenté plus rapidement au Canada qu'aux États-Unis. Le ratio des inventions par tranche de 10 millions de dollars de recherche est demeuré presque stationnaire au Canada et aux États-Unis entre 1991 et 1997<sup>12</sup>.

**Tableau 16** Exigences de divulgation des diverses formes de propriété intellectuelle créées au sein de l'institution

Forme de propriété intellectuelle	Le chercheur doit toujours faire rapport	Le chercheur doit parfois faire rapport	Le chercheur n'est jamais tenu de faire rapport	Genre de PI non applicable	Total
<i>(Nombre d'universités)</i>					
Inventions	26	18	29	8	81
Logiciels et bases de données	12	29	40	0	81
Oeuvres littéraires, artistiques etc.	10	16	55	0	81
Matériel éducatif	8	21	52	0	81
Dessins industriels	13	11	45	12	81
Marques de commerce	12	10	47	12	81
Topographies de circuits intégrés	11	12	46	12	81
Nouvelles variétés végétales	13	12	38	18	81
Savoir-faire	1	0	0	80	81

Source : Statistique Canada, *Enquête sur la commercialisation de la propriété intellectuelle dans le secteur de l'enseignement supérieur au Canada, 1998.*

**Tableau 17** Politiques à l'égard de la propriété intellectuelle créée au sein de l'institution

	L'institution détient à la fois la PI et toutes les redevances	Le chercheur détient à la fois la PI et toutes les redevances	Le commanditaire du contrat de recherche détient à la fois la PI et toutes les redevances	Propriété conjointe et/ou redevances conjointes	Forme de PI non applicable	Total
	<i>(Nombre d'universités)</i>					
Inventions	10	28	0	35	8	81
Logiciels et bases de données	8	40	0	33	0	81
Oeuvres littéraires, artistiques, etc.	1	70	0	10	0	81
Matériel éducatif	5	60	0	16	0	81
Dessins industriels	7	45	0	17	12	81
Marques de commerce	11	40	1	17	12	81
Topographies de circuits intégrés	8	46	0	15	12	81
Nouvelles variétés végétales	10	42	0	11	18	81
Savoir-faire	0	0	0	1	80	81

Source : Statistique Canada, *Enquête sur la commercialisation de la propriété intellectuelle dans le secteur de l'enseignement supérieur au Canada, 1998*.

**Tableau 18** Inventions divulguées par tranche de 10 millions de dollars de recherche, Canada et États-Unis, 1997

Année	Nombre d'inventions divulguées	Nombre moyen de divulgations par université	Dépenses totales au titre de la recherche commanditée \$US	Inventions divulguées par tranche de 10 million de dollars de recherche
<b>Canada</b>				
1991 (N=10)	250	25	484 021 929	5
1992 (N=10)	284	28	472 420 978	6
1993 (N=12)	393	33	687 047 338	6
1994 (N=12)	445	37	684 158 438	7
1995 (N=16)	578	36	943 247 718	6
1996 (N=14)	509	36	855 217 872	6
1997 (N=16)	690	43	1 046 898 769	7
<b>États-Unis</b>				
1991 (N=98)	4 880	50	11 479 381 778	4
1992 (N=98)	5 700	58	12 799 045 236	5
1993 (N=117)	6 598	56	14 875 677 330	4
1994 (N=120)	6 697	56	16 058 644 323	4
1995 (N=127)	7 427	58	17 211 913 185	4
1996 (N=131)	8 119	62	18 688 253 796	4
1997 (N=132)	9 051	69	19 858 137 581	5
<b>Taux de variation</b>				
<b>1991-1997</b>				
<b>Canada</b>	<b>18,4</b>	<b>9,4</b>	<b>13,7</b>	<b>---</b>
<b>États-Unis</b>	<b>10,8</b>	<b>5,5</b>	<b>9,5</b>	<b>---</b>

Note : « N » indique le nombre d'universités visées par chacune des enquêtes annuelles.

Source : AUTM, 1997.



### ***Demandes de protection de la propriété intellectuelle***

Toutes les inventions ne sont pas brevetables, soit parce que leur potentiel de marché est limité, soit parce qu'elles nécessitent des travaux de R-D plus poussés. Le tableau 19 indique la proportion des divulgations pour lesquelles des demandes de brevet ont été soumises au cours des six dernières années. Depuis 1995, plus d'une invention divulguée sur quatre a fait l'objet d'une demande de protection par brevet. Toutefois, l'enquête de l'AUTM ne tient compte que des demandes de brevet soumises par des universités canadiennes aux États-Unis.

L'enquête de Statistique Canada renferme des renseignements sur le nombre total de demandes de protection par brevet (sans égard au pays visé par la demande. Selon cette enquête, les universités canadiennes ont déposé des demandes de brevet pour 57 p. 100 des inventions divulguées (tableau 20)<sup>13</sup>.

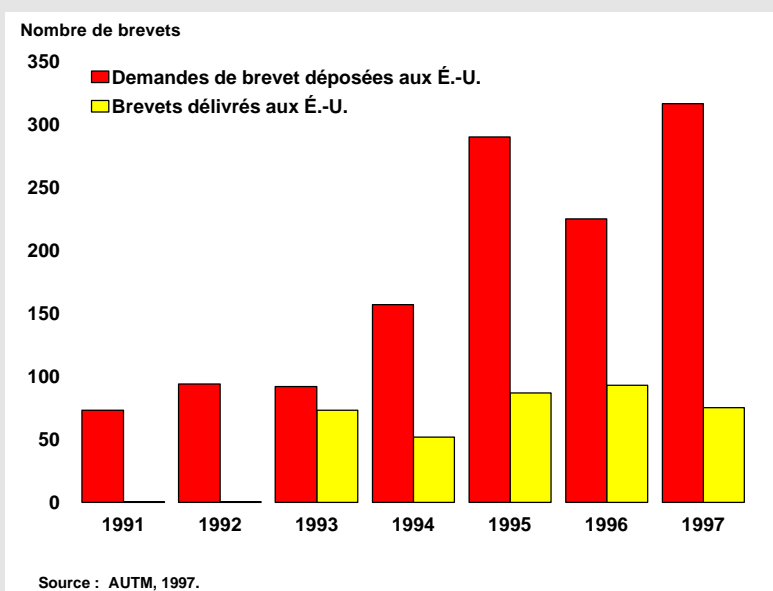
D'après l'enquête de l'AUTM, le nombre de demandes de brevets et de brevets accordés à des universités canadiennes aux États-Unis a augmenté ces dernières années (figure 21)<sup>14</sup>. Aucune donnée historique n'est disponible sur le nombre total de demandes de brevet, mais il n'y a aucune raison de croire que la tendance du nombre total de demandes de brevet pourrait être différente de celle des demandes de brevet déposées aux États-Unis. La figure 21 montre aussi que seule une fraction des demandes de brevet débouche sur la délivrance d'un brevet.

Les tableaux 21 et 22 renferment des données détaillées sur les demandes de brevet des universités canadiennes par discipline et sur les brevets délivrés par pays. Le tableau 21 indique que la plupart des brevets demandés ou accordés se concentrent dans le domaine des sciences de la santé et des sciences biologiques. D'après les tableaux 21 et 22, les universités ont plus de chance d'obtenir des brevets de pays autres que le Canada (États-Unis et autres pays). Sur un total de 143 nouveaux brevets délivrés en 1997-1998, 35 (24 p. 100) ont été délivrés au Canada, 82 aux États-Unis (57 p. 100) et 25 dans d'autres pays (18 p. 100). Pour ce qui est du nombre total cumulé de brevets délivrés, les universités canadiennes détiennent 264 brevets au Canada, 635 aux États-Unis et 353 dans d'autres pays.

**Tableau 19** Rapport entre les inventions divulguées et le nombre de demandes de brevet déposées au Canada, 1991-1997

Année	Nouveaux domaines d'invention (aux États-Unis seulement)		
	Inventions divulguées	Demandes de brevet déposées	Taux de dépôt (%)
1991	250	59	23,6
1992	284	80	28,2
1993	393	65	16,5
1994	445	98	22,0
1995	578	157	27,2
1996	509	137	26,9
1997	690	190	27,5

Source : AUTM, 1997.

**Figure 21** Demandes de brevets déposées par les universités canadiennes aux États-Unis

**Tableau 20** Sommaire de la propriété intellectuelle dans les universités canadiennes

Genre de propriété intellectuelle	Activité visant à protéger la PI	Nombre et pourcentage d'universités déclarant une activité de protection de la PI au cours des cinq dernières années	Nombre d'universités où des inventions ont été divulguées en 1997-1998	Nombre de divulgations (rapports) en 1997-1998	Nombre d'universités ayant des activités de protection de la PI	Nombre d'activités de protection de la PI en 1997-1998
Inventions	Demande de brevet	35/81 ou 43 %	24	661	30	379
Logiciels ou bases de données informatiques	Enregistrement d'un droit d'auteur	23/81 ou 28 %	18	66	4	6
Oeuvres littéraires, artistiques, dramatiques ou musicales, livres, documents	Enregistrement d'un droit d'auteur	20/81 ou 25 %	8	293	5	26
Matériel éducatif	Enregistrement d'un droit d'auteur	19/81 ou 23 %	3	X	3	X
Dessins industriels	Enregistrement	2/81 ou 2 %	2	X	2	X
Marques de commerce	Enregistrement	27/81 ou 33 %	9	24	14	41
Topographies de circuits intégrés	Enregistrement	1/81 ou 1 %	0	0	0	0
Nouvelles variétés végétales	Enregistrement (Canada) Brevet (É.-U.)	5/81 ou 6 %	4	X	2	X
Divers	Convention de secret commercial	12/81 ou 15 %	n.d.	n.d.	4	X
Autre PI : savoir-faire		1/81 ou 1 %	1	X	0	0
Autre PI : matières biologiques	Enregistrement	1/81 ou 1 %	0	0	0	0

Note : « X » indique que les données ont été supprimées pour protéger la confidentialité de l'information fournie par les répondants.  
Source : Statistique Canada, résultats préliminaires de l'Enquête sur la commercialisation de la propriété intellectuelle dans le secteur de l'enseignement supérieur au Canada, 1998.

**Tableau 21** Demandes de brevet par discipline, 1998

Discipline	Demandes de nouveaux brevets	Provenance des brevets accordés			
		Canada	États-Unis	Autre	Total
Éducation, loisirs et counselling	X	X	0	0	X
Commerce, affaires	X	X	0	0	X
Agri./sc. biologiques	66	5	7	X	X
Génie et sciences appliquées	40	8	10	X	X
Génie et sc. appl. techniques/métiers	X	X	0	X	X
Sciences de la santé	91	10	34	17	61
Mathématiques et sc. physiques	12	X	X	0	5
Tous les autres n.c.a.	0	X	X	X	X
<b>Total</b>	<b>379</b>	<b>35</b>	<b>82</b>	<b>25</b>	<b>143</b>

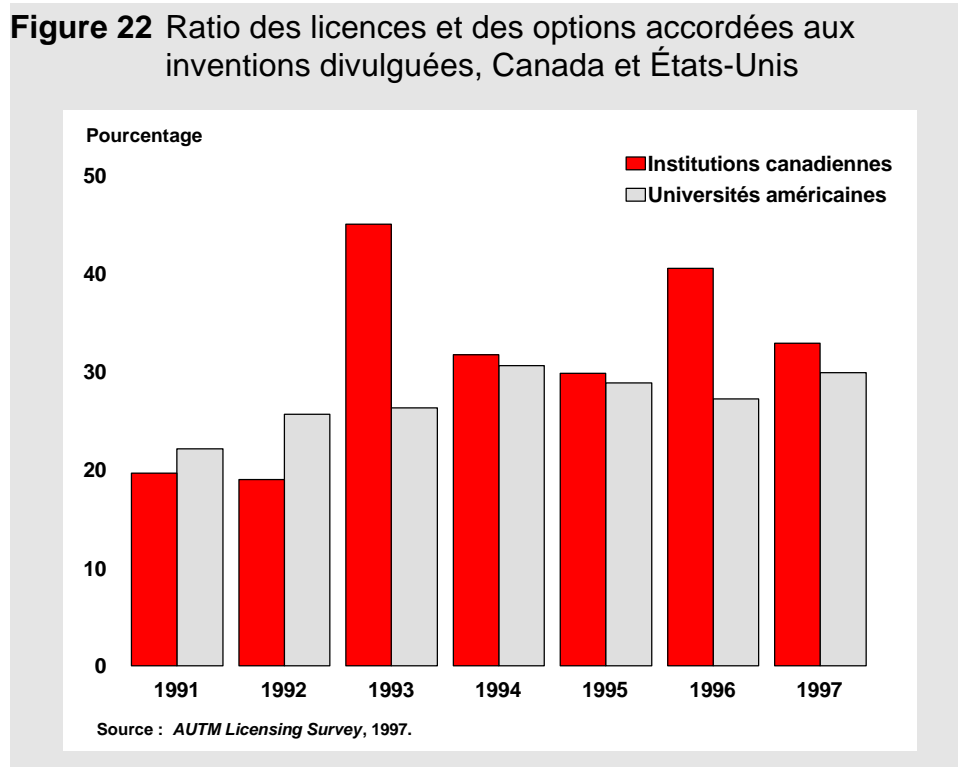
Note : « X » indique que les données ont été supprimées pour protéger la confidentialité de l'information fournie par les répondants.

Source : Statistique Canada, *Enquête sur la commercialisation de la propriété intellectuelle dans le secteur de l'enseignement supérieur au Canada, 1998*.

**Tableau 22** Nombre total de brevets détenus par les universités canadiennes, 1997-1998

Pays de destination	Nombre total de brevets
Canada	264
États-Unis	635
Autres	353
Total	1252

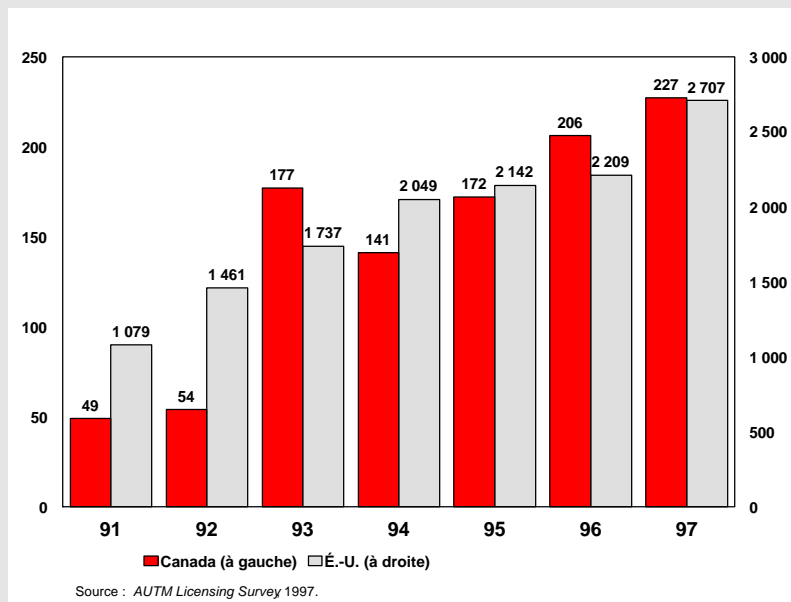
Source : Statistique Canada, résultats préliminaires de l'*Enquête sur la commercialisation de la propriété intellectuelle dans le secteur de l'enseignement supérieur au Canada, 1998*.



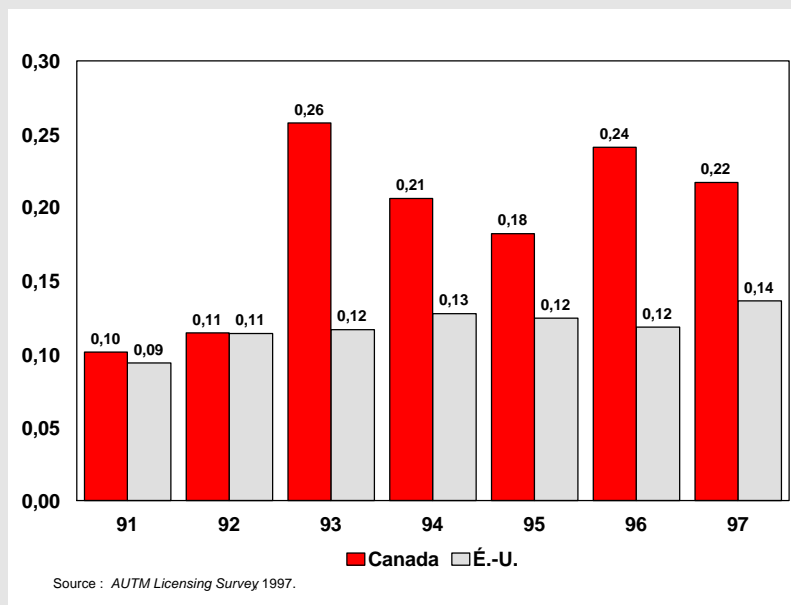
### **Commercialisation de la recherche universitaire par l'attribution de licences**

L'étape finale du processus de commercialisation de la recherche universitaire est l'attribution de licences pour la nouvelle technologie dont les droits de propriété intellectuelle sont ou ne sont pas protégés. Seule une fraction des inventions mène à l'attribution de licences à des entreprises existantes ou nouvelles. Sauf pour l'année 1993 au Canada, le nombre de licences attribuées a généralement été inférieur à 40 p. 100 du nombre total d'inventions divulguées, tant pour les universités canadiennes que pour les universités américaines (voir la figure 22). La part réelle des inventions ayant fait l'objet d'une licence est probablement inférieure à ce pourcentage puisque des licences et des options peuvent être accordées sur une base exclusive ou non exclusive (des licences non exclusives peuvent être accordées à plus d'une entreprise). Le tableau 23 indique que 70 p. 100 des licences accordées par des universités canadiennes étaient exclusives et 30 p. 100 non exclusives.

**Figure 23** Licences et options accordées par les institutions canadiennes et américaines



**Figure 24** Licences et options accordées par million de dollars de recherche, Canada et États-Unis



**Tableau 23** Licences et options exclusives et non exclusives accordées, 1997

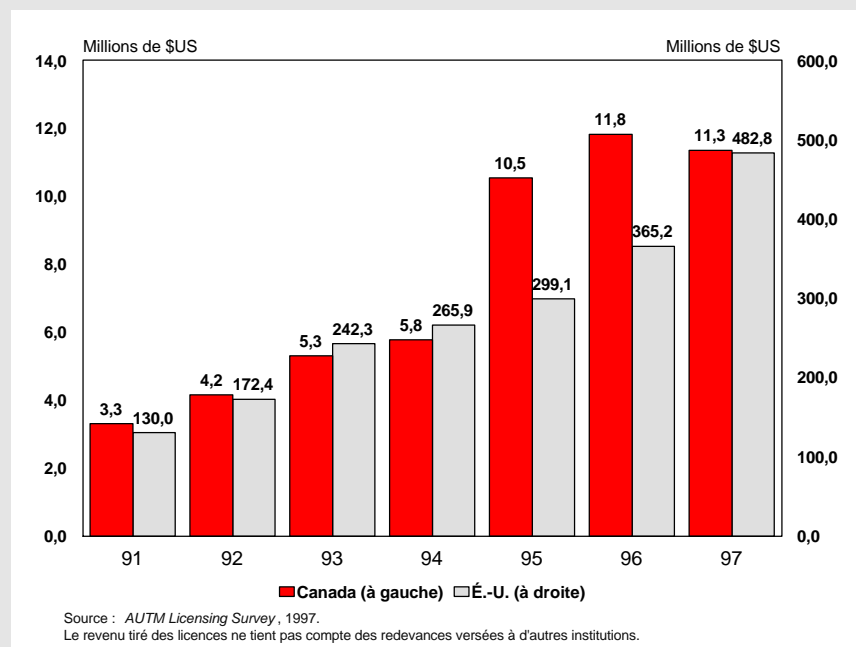
	Total	Exclusives		Non exclusives	
		Nombre	%	Nombre	%
Institutions canadiennes	198	139	70	59	30
Universités américaines	265	1 377	52	1 288	48
Hôpitaux et instituts de recherche américains	361	208	58	153	42

Source : *AUTM Licensing Survey*, 1997.

Au total, 227 nouvelles licences et options ont été accordées par des institutions canadiennes ayant participé à l'enquête de l'AUTM de 1997, ce qui représente une hausse de 363 p. 100 par rapport au total de 49 observé en 1991 (figure 23). Pour les institutions américaines, le nombre de nouvelles licences et options accordées a augmenté de 151 p. 100, passant de 1 079 en 1991 à 2 707 en 1997. Selon la figure 24, le nombre de licences et d'options accordées par tranche de 1 million de dollars de recherche n'a varié que très peu au cours des dernières années dans les universités canadiennes et américaines participant à l'enquête de l'AUTM<sup>15</sup>.

Le tableau 24 présente des données détaillées par domaine de recherche pour 750 licences et options actives détenues par des institutions canadiennes en 1997. Les universités canadiennes et américaines détiennent une part semblable des licences et des options actives dans le domaine des sciences physiques (36 p. 100 et 34 p. 100 respectivement).

Les institutions canadiennes participant à l'enquête de l'AUTM ont touché 11,3 millions de dollars US en redevances brutes sur des licences et options en 1997, en hausse de 242 p. 100 par rapport aux recettes de 3,3 millions de dollars US qu'elles avaient touchées en 1991. Par ailleurs, les recettes brutes provenant des licences et options des universités américaines ont atteint 482,8 millions de dollars US en 1997, en hausse de 271 p. 100 par rapport à la somme de 130 millions de dollars US reçue en 1991 (figure 25). Les recettes brutes au titre des licences par tranche de 1 million de dollars de recherche (que l'on considère souvent comme étant le rendement sur les dépenses en recherche) ont augmenté légèrement au cours des dernières années dans les universités canadiennes et américaines visées par l'enquête de l'AUTM (figure 26).

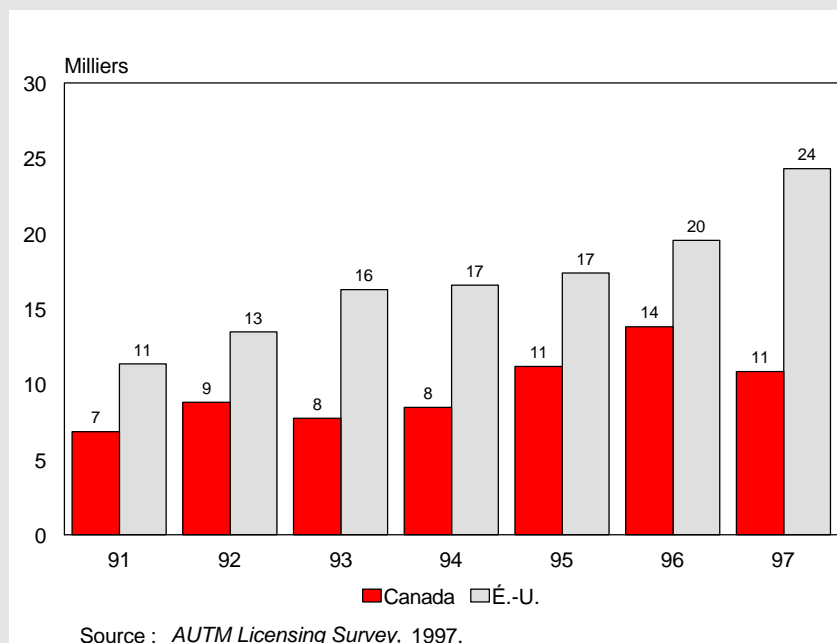
**Figure 25** Revenu brut au titre des licences, Canada et États-Unis**Tableau 24** Total cumulatif des licences et options en vigueur, sciences de la vie et sciences physiques

1997	Nombre total de licences et d'options en vigueur		
	Sciences de la vie	Sciences physiques	Total
Universités américaines	6 153 (66 %)	3 153 (34 %)	9 306
Hôpitaux et instituts de recherche américains	1 550 (95 %)	80 (5 %)	1 630
Instituts canadiens	483 (64 %)	267 (36 %)	750
Ent. de gestion des brevets	163 (75 %)	54 (25 %)	217
Tous les répondants	8 349 (70 %)	3 554 (30 %)	11 903

Source : AUTM Licensing Survey, 1997.



**Figure 26** Revenu brut par million de dollars de recherche, Canada et États-Unis



### *Estimations de l'impact économique de la commercialisation*

Quels sont les avantages économiques du processus de transfert technologique? Pressman et coll. (1995) ont fait valoir que l'incidence économique des activités d'attribution de licences englobe tant l'investissement préalable à la production que l'impact économique postérieur au lancement du produit. La technologie universitaire est généralement orientée vers l'avenir et nécessite des investissements considérables avant de pouvoir lancer un produit sur le marché. L'investissement préalable à la production comprend les déboursés nécessaires à la mise au point de nouveaux produits et à la conception de moyens efficaces de production et de mise en marché de ces produits. En se fondant sur les recettes provenant des redevances, le comité d'évaluation de l'impact économique de l'AUTM est parvenu à la conclusion que les activités d'attribution de licences des institutions canadiennes et américaines comprises dans l'enquête de l'AUTM avaient engendré des ventes totales de produits de 20,6 milliards de dollars US en 1996. Un autre résultat du modèle de Pressman révèle que

l'investissement induit préalable à la production a engendré des recettes d'environ 4,2 milliards de dollars US en 1996. En additionnant tous ces chiffres, on obtient une estimation de l'impact économique des transferts de technologie des établissements universitaires qui atteint 24,8 milliards de dollars US et un total estimatif de 212 500 emplois par année.

Une estimation distincte de l'incidence économique des activités d'octroi de licences n'est pas disponible pour les universités canadiennes. En répartissant l'impact économique précité selon les recettes brutes tirées des licences canadiennes et américaines, une somme de 500 millions de dollars US et un total de 4 000 emplois peuvent être attribués aux activités d'octroi de licences des universités canadiennes. Cette estimation repose sur l'hypothèse implicite que les ratios du PIB et des emplois créés aux recettes brutes tirées des licences sont les mêmes pour les institutions canadiennes et américaines.

Le CRSNG (1995, 1998) a tenté de donner un aperçu des retombées de la R-D universitaire en répertoriant les compagnies canadiennes créées pour commercialiser les résultats de la recherche universitaire commanditée (sociétés dérivées). Selon les estimations de l'organisme, le nombre de sociétés dérivées est passé de 82 en 1995 à 107 en 1998. Ces 107 sociétés employaient plus de 5 000 Canadiens et engendraient près de 900 millions de dollars de ventes ou de recettes annuelles (tableau 25). Ce chiffre atteint 1 milliard de dollars lorsqu'on y ajoute une estimation des recettes des sociétés qui ont déclaré que ces données étaient de nature confidentielle.

**Tableau 25** Entreprises créées dans le sillage de la recherche financée par le CRSNG, par province, 1995 et 1998

Province	Nombre d'entreprises		Nombre d'employés		Ventes annuelles/ recettes <sup>1</sup> (milliers \$)	
	1995	1998	1995	1998	1995	1998
Colombie-Britannique	22	26	1 331	1 563	117 310	144 646,8
Alberta	8	10	517	610	31 900	47 521,0
Saskatchewan	7	7	432	507	43 345	62 030,0
Manitoba	1	2	16	6	2 000	150,0
Ontario	26	36	1 136	2 077	185 365	368 000,0
Québec	14	15	558	707	130 440	253 300,0
Nouveau-Brunswick	–	2	–	98	–	5 000,0
Nouvelle-Écosse	3	7	41	187	3 750	14 080,0
Terre-Neuve	1	2	13	25	1 000	1 000,0
<b>Total</b>	<b>82</b>	<b>107</b>	<b>4 044</b>	<b>5 780</b>	<b>515 110</b>	<b>895 727,8</b>

Source : CRSNG, 1995 et 1998.

<sup>1</sup>Exclut l'estimation pour les entreprises déclarant des ventes/recettes confidentielles.

## **Sommaire**

En résumé, la R-D universitaire engendre de nombreux avantages économiques. L'apport des universités à la croissance économique et à la hausse du niveau de vie résulte de leur contribution à l'avancement des connaissances scientifiques et techniques, à la formation d'une main-d'oeuvre spécialisée et, de plus en plus, à la commercialisation de la propriété intellectuelle.

Les universités sont la principale source de diffusion des connaissances scientifiques et elles sont à l'origine de 65 p. 100 des publications scientifiques au Canada. Si on le compare à d'autres pays, le Canada se spécialise surtout dans les sciences de la terre, la biologie, les mathématiques et les sciences appliquées et le génie. Plusieurs études empiriques récentes indiquent que la recherche universitaire est la pierre angulaire du progrès technique dans certaines industries comme les produits pharmaceutiques, les instruments et le traitement de l'information. La recherche universitaire a une incidence profonde sur la productivité industrielle. L'estimation du taux de rendement collectif de la recherche universitaire atteint un niveau très élevé (de 30 à 40 p. 100, selon Mansfield, 1991, 1992).

Les diplômés représentent l'une des sources d'influence les plus importantes des universités dans l'économie puisque ce sont eux qui assurent les transferts de technologie. Donc, l'un des grands avantages que l'industrie retire de la R-D universitaire est l'accès aux étudiants ayant reçu une formation de pointe, notamment en sciences et en technologie. Mais les diplômés en sciences et en génie représentent encore un faible pourcentage de l'ensemble des diplômés universitaires au Canada par rapport aux autres pays du G7.

Au cours des deux dernières décennies, les universités canadiennes se sont impliquées de plus en plus dans la commercialisation de la propriété intellectuelle. Rien n'indique que les universités canadiennes tirent de l'arrière sur les universités américaines pour ce qui est des activités de commercialisation, mais cette question soulève certaines inquiétudes. Il existe notamment des différences importantes entre les universités sur le plan des politiques de commercialisation de la propriété intellectuelle, comme la divulgation des inventions et les droits de propriété intellectuelle. L'insuffisance ou l'absence de politique explicite en matière de propriété intellectuelle, tant au niveau du gouvernement que dans les universités, pourrait compromettre les activités futures de commercialisation des universités canadiennes.

#### **4. CRÉATION DE SOCIÉTÉS DÉRIVÉES OU ATTRIBUTION DE LICENCES À DES ENTREPRISES EXISTANTES**

La commercialisation des inventions universitaires se fait principalement par l'intermédiaire de deux mécanismes : la création de nouvelles entreprises pour élaborer et commercialiser la technologie de l'institution ou l'attribution de licences à des entreprises existantes. Jusqu'à tout récemment, la pratique normale en Amérique du Nord consistait à attribuer des licences à des entreprises existantes pour exploiter la technologie universitaire, notamment à des sociétés dont le champ d'activités était connexe à celui où la technologie universitaire devait s'appliquer.

La création d'une entreprise dérivée pour exploiter une nouvelle technologie peut-elle engendrer des avantages économiques plus importants que l'attribution d'une licence à une entreprise existante? On ne peut répondre à cette question de façon empirique. Il faut plutôt considérer plusieurs éléments propres à la technologie et les évaluer avec soin avant de décider de la voie à suivre. Les facteurs propices à la création d'une société dérivée comprennent l'absence d'une capacité industrielle d'accueil pour la technologie, l'intérêt que peut avoir le gouvernement local à stimuler le développement des industries du savoir et la présence d'un chef de file qui serait en mesure de prendre en main la formation d'une nouvelle entreprise. Les facteurs favorables à l'attribution d'un contrat de licence à une entreprise existante sont, notamment, le fait d'éviter d'avoir à financer la création d'une société et les efforts relativement importants et les risques financiers élevés que comporte la création d'une nouvelle entreprise.

Dans les pages qui suivent, nous analysons chacun de ces facteurs en donnant des précisions sur le profil des sociétés dérivées créées par les universités.

##### **Création d'une société dérivée**

L'une des principales raisons qui peuvent inciter les universités à créer leur propre société d'exploitation est le manque de capacité industrielle d'accueil, notamment dans l'économie locale. L'absence de potentiel d'accueil local joue un rôle déterminant dans la décision de mettre sur pied une société pour assurer l'exploitation sous licence de la technologie d'une institution universitaire.

Un nombre croissant de grandes entreprises nationales et multinationales sont parvenues à la conclusion que leurs moyens internes se prêtaient mal au développement de nouveaux produits et de nouveaux secteurs d'activité pour s'adapter à l'évolution du marché. La création d'une nouvelle division pour assurer le développement d'inventions universitaires est très difficile et demande beaucoup de temps lorsque les politiques et les structures en place s'y opposent. Elles préfèrent plutôt s'en remettre à des fusions et à des acquisitions pour atteindre ces objectifs. Elles sont disposées à payer des sommes importantes pour acquérir des entreprises plus petites, qui ont du potentiel et qui présentent une synergie avec leur mission commerciale (Livingstone, 1998)<sup>16</sup>.

La création de sociétés dérivées par des institutions universitaires contribue à renforcer l'aptitude de l'économie locale à assurer l'expansion de ses industries du savoir. Ces nouvelles sociétés contribuent aussi à développer la capacité industrielle d'accueil des technologies nouvelles qui peuvent ouvrir la voie à création d'autres entreprises semblables et à l'atteinte d'une masse critique qui semble essentielle à l'avancement technologique de la région. Par exemple, les activités de transferts de technologie et de recherche de l'Université de la Colombie-Britannique ont soutenu l'émergence de la région de Vancouver en tant que centre de haute technologie pour les jeunes entreprises dans les industries de la biotechnologie, du logiciel et de la fabrication de pointe (Livingstone, 1998). Autre exemple, d'importantes sociétés mises sur pied par des professeurs de l'Université de Calgary parviennent à soutenir la concurrence dans l'économie albertaine axée sur les ressources naturelles dans des domaines comme la biotechnologie, les soins de santé, les services informatiques et les logiciels, les produits chimiques spéciaux et les instruments analytiques (Chrisman et coll., 1998).

Selon une étude récente des sociétés dérivées établies par l'Université de la Colombie-Britannique, la présence d'un chef de file constitue un élément crucial pour créer une nouvelle entreprise. Cette personne peut être un inventeur, un entrepreneur ou un étudiant de deuxième cycle qui devrait posséder des caractéristiques telles que l'audace, la motivation et l'aptitude à prendre des risques, pour n'en nommer que quelques-unes (Livingstone, 1998).

### **Sociétés issues de la recherche universitaire : tendances et profil**

Les sociétés issues de la recherche universitaire sont des entreprises établies pour répondre à l'un des objectifs suivants : assurer l'exploitation sous licence de la technologie de l'institution, financer la recherche de l'institution afin de mettre au point la technologie que l'entreprise exploitera ensuite sous licence, ou offrir un service qui était offert au départ par un département ou une unité de l'institution. Un sous-groupe des entreprises dérivées, soit celles dont le démarrage dépend de l'exploitation initiale sous licence de la technologie de l'institution, est constitué des sociétés émergentes. Nous nous intéressons surtout aux sociétés émergentes dont la création est motivée avant tout par l'exploitation sous licence de la technologie de l'institution.

La répartition des divers types de sociétés dérivées de la recherche universitaire est présentée au tableau 26, qui est tiré de l'*Enquête sur la commercialisation de la propriété intellectuelle* de Statistique Canada. Les universités canadiennes ont contribué à créer au total 366 sociétés dérivées, dont la plupart ont vu le jour pendant les deux dernières décennies. La majorité sont des entreprises émergentes, mises sur pied uniquement ou partiellement pour assurer l'exploitation sous licence de la technologie d'une institution. Des 251 sociétés qui ont fourni des renseignements détaillés sur leurs liens institutionnels, 202 entreprises (80 p. 100 du total) étaient des entreprises émergentes.

**Tableau 26** Liens institutionnels avec les entreprises issues de la recherche, 1998

	Licences	R-D	Services	Licences et R-D	Licences et services	Inconnu	Total
Nombre	177	43	6	24	1	115	366
Pourcentage	48	12	2	6	0	32	100

Source : Statistique Canada, *Enquête sur la commercialisation de la propriété intellectuelle dans le secteur de l'enseignement supérieur au Canada, 1998*.

**Tableau 27** Licences et options accordées à des entreprises en démarrage, à des PME ou à des grandes entreprises, Canada et États-Unis

Licences et options accordées à :		Exercice financier 1996		Exercice financier 1997	
		Nombre	%	Nombre	%
Institutions canadiennes	Entreprises en démarrage	53	28	62	31
	Petites et moyennes entreprises existantes	74	38	70	36
	Grandes entr. existantes	54	34	66	33
	Total	192	100	198	100
Universités américaines	Entreprises en démarrage	219	11	255	11
	Petites et moyennes entreprises existantes	1 109	55	1 135	48
	Grandes entr. existantes	691	34	976	41
	Total	2 009	100	2 366	100
Hôpitaux et instituts de recherche américains	Entreprises en démarrage	21	9	23	7
	Petites et moyennes entreprises existantes	111	46	163	53
	Grandes entr. existantes	107	45	122	40
	Total	239	100	308	100

Source : AUTM Licensing Surveys, 1996 et 1997.

*Part du nombre total de licences et d'options accordées à des entreprises émergentes et à des entreprises existantes*

Le tableau 27 présente la répartition des licences et options accordées à des sociétés émergentes, à de petites entreprises existantes (moins de 500 employés) et à de grandes sociétés (500 employés ou plus). Une proportion de 31 p. 100 des licences et options accordées par des institutions canadiennes ont été négociées avec des sociétés émergentes. Cette proportion est beaucoup plus élevée que la part des licences et des options négociées avec des sociétés émergentes par des universités américaines (11 p. 100). Soulignons qu'au Canada, seulement 38 p. 100 des licences et des options ont été accordées à de petites entreprises existantes, ce qui est sensiblement moins qu'aux États-Unis (48 p. 100). Ce constat est particulièrement frappant, compte tenu de la proportion plus grande de petites entreprises au Canada. On peut interpréter ce résultat comme étant un indice confirmant que l'absence d'une capacité industrielle d'accueil est un problème



plus sérieux pour les petites entreprises au Canada qu'aux États-Unis. L'accent mis sur l'octroi de licences à de petites entreprises aux États-Unis peut aussi être relié aux modifications apportées en 1978 à la législation américaine sur les brevets et les marques de commerce (communément désignées Bay-Dole Act) qui précisait que, dans le cas de la recherche financée par l'administration fédérale, les universités devaient accorder la priorité aux petites entreprises pour l'attribution de licences d'exploitation d'une invention.

### *Évolution du nombre de sociétés dérivées*

La création de sociétés dérivées a suivi une tendance à la hausse. Environ 67 p. 100 des sociétés dérivées pour lesquelles nous avons des données précisant l'année de leur constitution en société ont été créées après 1990 (tableau 28).

L'enquête sur l'attribution de licences de l'AUTM permet de comparer la croissance du nombre de nouvelles sociétés créées par les universités américaines et canadiennes. Le nombre de sociétés émergentes établies par des universités canadiennes a doublé durant la période 1994-1997, tandis qu'aux États-Unis, il n'a augmenté que de 50 p. 100 (tableau 29).

**Tableau 28** Année de constitution en société des entreprises issues de la recherche

Année	Avant 1980	1980 à 1984	1985 à 1989	1990 à 1994	1995 à 1998	Inconnue	Total
Nombre	22	38	54	115	115	22	366
Pourcentage	6	10	15	31	31	7	100

Source : Statistique Canada, *Enquête sur la commercialisation de la propriété intellectuelle dans le secteur de l'enseignement supérieur au Canada, 1998.*

### *Considérations relatives aux prises de participation*

Selon l'enquête de l'AUTM, le rôle des universités dans la création de nouvelles sociétés et leur participation au capital-actions se sont intensifiés tant au Canada qu'aux États-Unis. Les données du tableau 30 indiquent que les universités canadiennes détiennent une participation au capital dans près du quart des 278 sociétés dérivées pour lesquelles des données sont

disponibles sur les détenteurs d'actions. Pour plusieurs entreprises, la participation de l'université peut être le seul moyen de soutenir le développement et la commercialisation de projets qui ne suscitent pas l'intérêt d'entreprises existantes.

**Tableau 29** Nouvelles entreprises créées par les institutions canadiennes et américaines

	1980-1993	1994	1995	1996	1997	Variation : 1994-1997
Universités américaines	916	175	169	184	258	13,81 %
Hôpitaux et instituts de recherche américains	79	22	18	15	16	-10,07 %
Universités canadiennes	156	29	31	46	58	25,99 %
Sociétés de gestion des brevets	18	15	5	3	1	-59,45 %
Tous les répondants	1169	241	223	248	333	11,38 %

Source : *AUTM Licensing Survey, 1991-1997.*

**Tableau 30** Participation au capital-actions des entreprises issues de la recherche, 1998

Entreprises issues de la R-D	Capital-actions détenu par l'université	Aucune participation de l'université au capital	Inconnu	Total
Nombre	73	205	88	366
Pourcentage	20	56	24	100

Source : *Enquête sur la commercialisation de la propriété intellectuelle dans le secteur de l'enseignement supérieur au Canada, 1998.*

*Sociétés dérivées par domaine technologique*

Une proportion de 25 p. 100 des sociétés dérivées oeuvrent dans les domaines combinés de la biotechnologie et de la biologie, suivies des mathématiques et des sciences physiques (20 p. 100), des sciences de la santé (18 p. 100), du génie et des sciences appliquées (16 p. 100) et des technologies de l'information (15 p. 100) (voir le tableau 31).

*Situation des sociétés dérivées*

Le tableau 32 indique que la majorité des sociétés issues de la recherche universitaire étaient actives en 1998 et avaient franchi l'étape de la conception ou du développement initial. Selon les résultats de l'enquête, 69 p. 100 des entreprises dérivées étaient actives en 1997 et seulement 14 p. 100 d'entre elles étaient encore à l'étape de la conception ou du développement initial. De plus, seulement six des 133 sociétés dérivées s'étaient fusionnées avec d'autres entreprises<sup>17</sup>.

**Tableau 31** Domaines de la technologie où évoluent les entreprises issues de la recherche

Domaine technol.	Biotech./ biologie	Sciences de la santé	Génie/ sciences appliquées	Information	Math./ Sciences physiques	Affaires/ gestion	Autre/ inconnu	Total
Nombre	90	66	58	55	73	5	19	366
Pourcentage	25	18	16	15	20	1	5	100

Source : Statistique Canada, *Enquête sur la commercialisation de la propriété intellectuelle dans le secteur de l'enseignement supérieur au Canada, 1998.*

**Tableau 32** Situation des entreprises issues de la recherche

Domaine technol.	À l'étape de la conception	À l'étape du développement initial	Entr. actives	Ent. fusionnées	Ent. inactives	Ent. fermées	Situation inconnue	Total
Nombre	7	44	253	6	17	23	16	366
Pourcentage	2	12	69	2	5	6	4	100

Source : Statistique Canada, *Enquête sur la commercialisation de la propriété intellectuelle dans le secteur de l'enseignement supérieur au Canada, 1998.*

***Croissance des sociétés nouvelles  
et caractéristiques des démarrages réussis***

Nous n'avons que des observations fragmentaires sur le taux de survie et la croissance des sociétés nouvelles issues de la recherche universitaire. Les renseignements disponibles semblent indiquer que ces sociétés suivent une évolution semblable à celles des autres sociétés nouvelles dans le secteur de la haute technologie pour ce qui est de la croissance et du taux de survie. Une analyse de 58 sociétés créées entre 1971 et 1990 par des professeurs de sciences et de génie révèle qu'elles se sont comportées comme les autres sociétés émergentes dans le secteur des technologies de pointe pour ce qui est de l'évolution du chiffre d'affaires et du taux de croissance (Doutriaux et Dew, 1992). Une étude réalisée par le Conseil national de recherches du Canada a démontré que, contrairement à la croyance populaire, le taux de survie des sociétés issues de la recherche universitaire n'est pas plus élevé que la moyenne de l'ensemble de l'industrie (Cooper, 1997).

Selon Livingstone (1998), les démarrages d'entreprises réussis auraient les caractéristiques suivantes :

- Un chef de file qui met tout en oeuvre pour assurer la réussite de l'entreprise.
- Une équipe de direction possédant une expérience acquise dans le secteur de haute technologie concerné.
- Une connaissance des possibilités de marché.
- Un plan d'affaires.
- L'accès à des sources de financement à toutes les étapes (développement de la technologie, capitaux de démarrage, capital de risque et marchés publics des capitaux).
- Un conseil d'administration expérimenté.
- La capacité d'avoir accès à des installations et à du personnel de R-D expérimenté.
- Une technologie solide, bien assimilée et protégée.

## **Attribution d'une licence à une société existante**

Le manque de sources de financement établies est un obstacle majeur à la création et à l'expansion de sociétés issues de la recherche universitaire. Comme elles ne possèdent pas d'éléments d'actif ou même de marché clairement identifiable, ces entreprises sont souvent perçues par les investisseurs comme étant très risquées. La vaste majorité des inventions brevetées sont si embryonnaires que leur développement et leur commercialisation nécessitent des investissements élevés. Les problèmes de financement les plus sérieux se posent à l'étape de la mise en valeur de la recherche et du démarrage de l'entreprise. Les administrations (locales et fédérales) et les universités pourraient avoir un rôle à jouer en vue d'assurer le financement nécessaire au démarrage de ces sociétés émergentes.

La participation à la création et à l'expansion d'une nouvelle entreprise est une activité qui demande beaucoup de temps. Selon certaines estimations, la participation à la formation d'une société émergente, l'obtention d'une licence et le maintien de relations suivies requièrent le déploiement de dix fois plus d'efforts que l'exploitation d'une société existante. Des tâches comme la gestion des fonds propres, la gestion des conflits d'intérêts, l'accès aux locaux et aux installations universitaires et la satisfaction des attentes de toutes les parties en cause contribuent à accroître l'investissement en temps que doit faire le personnel du bureau de transferts technologiques (Livingstone, 1998).

## **Sommaire**

Il n'existe que peu de preuves empiriques qui pourraient aider à préciser la voie que les universités devraient suivre pour commercialiser une nouvelle technologie. Le choix entre attribuer une licence à une entreprise existante ou créer une société dérivée est difficile et dépend souvent de la technologie en cause. En d'autres termes, cette décision est liée à des éléments comme l'existence d'une capacité d'accueil suffisante dans l'économie locale pour la nouvelle technologie, l'accès à des moyens de financement suffisants, le degré de risque et la présence d'un chef de file qui pourrait prendre en main la création de la nouvelle entreprise.

Les données disponibles montrent que les universités canadiennes participent activement à la création de nouvelles entreprises pour assurer

l'exploitation sous licence de leurs technologies, puisqu'elles ont mis sur pied 366 sociétés dérivées, la plupart au cours des deux dernières décennies. Près des deux tiers des licences et des options accordées par les universités canadiennes en 1997 ont mené à la création de nouvelles sociétés, une proportion beaucoup plus élevée qu'aux États-Unis où, sur l'ensemble des licences et des options accordées par les universités américaines, une seule sur dix a mené à la création d'une société nouvelle. Les institutions américaines sont donc plus portées que les universités canadiennes à accorder des licences à des PME existantes. Cette situation s'explique peut-être par une meilleure capacité industrielle d'accueil aux États-Unis ou par l'influence de la Bayh-Dole Act qui précise que les universités doivent donner la priorité aux petites entreprises dans l'attribution des licences d'exploitation des inventions issues de travaux de recherche financés par des fonds fédéraux.





## **5. PARTENARIATS DE RECHERCHE UNIVERSITÉ-INDUSTRIE**

Les partenariats de recherche université-industrie se sont révélés un moyen efficace de faciliter les transferts de technologie et la commercialisation de la recherche universitaire. Les initiatives de recherche concertée entre des entreprises commerciales et des universités ont permis de mieux exploiter les compétences limitées en facilitant la mise en commun des ressources, les transferts de technologies entre les milieux scientifiques et le monde des affaires et la création d'effets de synergie (OCDE, 1998b). La concertation université-industrie dans le cadre de projets précis a favorisé une meilleure collaboration entre les deux groupes d'intervenants qui s'est étendue au delà des projets entrepris au départ.

### **Partenariats université-industrie**

Les partenariats université-industrie peuvent revêtir diverses formes : contrats de recherche industrielle, accords de coopération à long terme en matière de R-D, financement de travaux de recherche d'étudiants de deuxième cycle, formation et recrutement de personnel, et projets de recherche conjoints. Selon une étude réalisée par Link et Rees (1990), les partenariats université-industrie haussent le taux de rendement de la R-D industrielle. Ils ont calculé un taux de rendement de 34,5 p. 100 pour les entreprises qui maintenaient des liens avec une université et 13,2 p. 100 pour les autres sociétés.

Une enquête menée en 1995 et parrainée par le CRSNG et le Conference Board a permis de tracer un portrait des diverses formes de partenariats université-industrie. Aux fins de cette enquête, on a demandé à des entreprises (grandes et petites) à forte intensité technologique et à des universités canadiennes de fournir des renseignements sur la nature de la concertation université-industrie dans le domaine de la recherche. Les résultats indiquent que les travaux de recherche confiés à contrat à une université représentent de loin la forme de partenariat de recherche la plus répandue. Près de 60 p. 100 des répondants de l'industrie et 88 p. 100 des répondants des universités ont confirmé que la sous-traitance demeurerait la forme de collaboration la plus populaire dans le domaine de la recherche entre les universités et l'industrie (tableaux 33 et 34). Les projets de R-D conjoints représentent la deuxième forme de collaboration la plus utilisée, suivie des accords de collaboration à long terme en matière de recherche entre l'industrie et les universités. L'enquête a aussi montré qu'au Canada, les grandes entreprises étaient plus enclines que les petites entreprises à former des partenariats avec des universités (figure 27).

**Tableau 33** Quelle a été la principale forme de lien entre votre société et les universités jusqu'à maintenant?

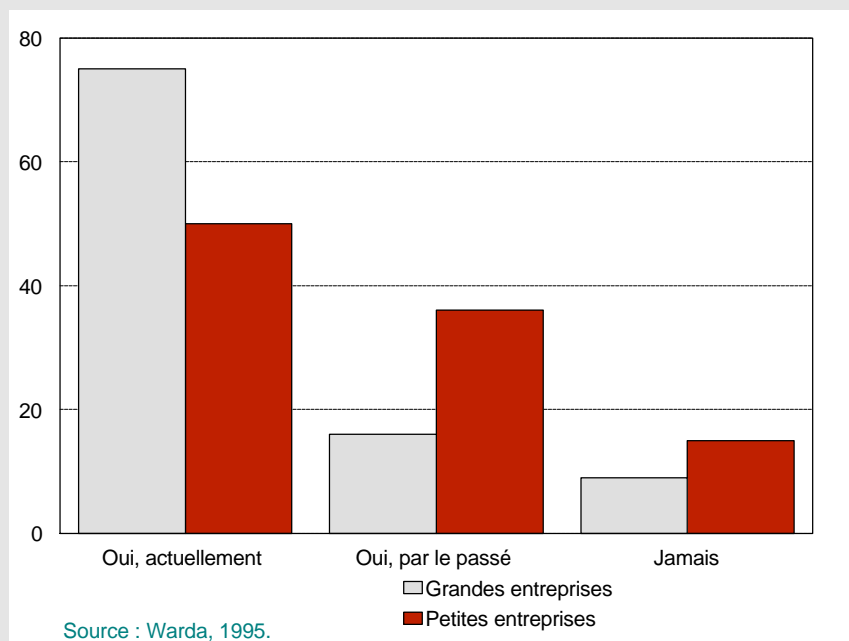
(N = 51)	Réponses	Pourcentage
Recherche confiée à contrat à un professeur d'université	52	56,5
Entente de coopération à long terme en matière de R-D	32	34,8
Financement de la recherche des étudiants diplômés	31	33,7
Formation et recrutement du personnel	18	19,6
Entreprise ayant acheté et commercialisé de la technologie universitaire	10	10,9
R-D conjointe	37	40,2
Autres	16	17,4

Source : Warda, 1995.

**Tableau 34** Quelle a été la principale forme de lien entre votre université et l'industrie jusqu'à maintenant?

(N = 92)	Réponses	Pourcentage
Recherche confiée à contrat à un professeur d'université	45	88,2
Entente de coopération à long terme en matière de R-D	27	51,9
Financement de la recherche des étudiants diplômés	19	37,3
Formation et recrutement du personnel	7	13,7
Entreprise ayant acheté et commercialisé de la technologie universitaire	1	2
R-D conjointe	33	64,7
Autres	12	23,5

Source : Warda, 1995.

**Figure 27** Collaboration avec les universités

### Contrats de recherche industrielle

Les contrats de recherche ne représentent généralement qu'une faible proportion du financement total de la recherche effectuée dans les universités; la majorité des fonds de recherche des universités proviennent des subventions gouvernementales et des conseils subventionnaires. Selon l'enquête de Statistique Canada sur la commercialisation de la propriété intellectuelle, les universités étaient engagées dans la réalisation de 5 081 contrats de recherche en 1997-1998 d'une valeur moyenne de 57 000 dollars (tableau 35). Près de la moitié de ces contrats (48,6 p. 100) avaient été conclus avec des entreprises canadiennes ou étrangères (tableau 36). Mais les fonds provenant de contrats industriels ne représentent qu'une fraction relativement modeste de la recherche universitaire. Sur un total de 2,1 milliards de dollars en recherche commanditée pour l'exercice financier 1997-1998, seulement 115 millions de dollars ou 6 p. 100 provenaient de contrats de recherche conclus avec des entreprises privées canadiennes et étrangères.

**Tableau 35** Sommaire du financement de la recherche

Total de la recherche parrainée (subventions et contrats) (1997-1998)	2,1 milliards \$
Contrats de recherche - valeur (1997-1998)	289 millions \$
Contrats de recherche - nombre (1997-1998)	5 081
Valeur moyenne des contrats de recherche	57 000 \$

Source : CAUBO, 1998; Statistique Canada, *Enquête sur la commercialisation de la propriété intellectuelle dans le secteur de l'enseignement supérieur au Canada, 1998*.

**Tableau 36** Nombre et valeur des contrats de recherche par catégorie de commanditaire

Source de parrainage	Nombre	Valeur (en milliers de \$)
Gouvernement fédéral	862	56 947
Gouv. prov. et autres administrations	786	70 610
Entreprises privées (canadiennes)	2 072	91 801
Organismes non gouvernementaux	291	7607
Entreprises étrangères	397	23 367
Gouvernements étrangers	56	5 456
Organisations internationales	40	4 690
Autres	50	8 050
<b>Total des contrats de recherche<sup>1</sup></b>	<b>5 081</b>	<b>288 600</b>

<sup>1</sup> La somme des parties du tableau ne correspond pas au total puisque les répondants n'ont pas tous été en mesure de répartir les données selon les catégories indiquées.

Source : Statistique Canada, *Enquête sur la commercialisation de la propriété intellectuelle dans le secteur de l'enseignement supérieur au Canada, 1998*.

Les grandes entreprises ont une probabilité plus élevée que les petites de conclure des ententes contractuelles de R-D avec des universités. Selon une enquête de l'Association canadienne de la gestion des recherches (1991), 63 p. 100 des grandes entreprises (de plus de 100 employés) réalisaient des activités de R-D par l'intermédiaire de contrats passés avec des universités ou des laboratoires gouvernementaux. Seulement 15 p. 100 des petites entreprises rejointes par l'enquête ont déclaré avoir négocié des ententes de R-D avec des universités.

**Tableau 37** Politique des universités à l'égard de la propriété et des premiers droits de licence de la propriété intellectuelle associée aux contrats de recherche

Code	Réponse	Nombre
0	Aucune réponse	15
1	Commanditaire (détient la propriété intellectuelle et a les premiers droits de licence)	8
2	Université	3
21	L'université détient la propriété intellectuelle et le commanditaire détient les premiers droits	7
3	Chercheur	10
31	Le chercheur détient la propriété intellectuelle et le commanditaire détient les premiers droits	1
4	Propriété partagée	3
42	L'université et le chercheur détiennent conjointement la propriété intellectuelle et l'université détient les premiers droits	1
5	Non applicable/aucune politique	8
6	Variable/négociable/selon les dispositions du contrat	25
<b>Total</b>		<b>81</b>

Source : Statistique Canada, *Enquête sur la commercialisation de la propriété intellectuelle dans le secteur de l'enseignement supérieur au Canada, 1998*.

Les politiques des universités concernant la propriété et les premiers droits sur la propriété intellectuelle liée aux contrats de recherche varient beaucoup (tableau 37). L'éventail des possibilités va de la rétention de tous les droits de propriété par le commanditaire du projet à la rétention par l'inventeur de la propriété de l'invention et à la rétention de tous les droits de propriété par l'université, avec une variation considérable entre ces extrêmes. Comme on pouvait s'y attendre, la réponse prédominante donnée par les universités était « variable/négociable/selon les dispositions du contrat ».

**Tableau 38** Obstacles à la collaboration entre les universités et l'industrie, selon l'industrie

<b>Variables</b>	<b>Score moyen</b>
<b><u>Au sein de l'université</u></b>	
Culture interne non propice à une collaboration avec les entreprises	5,22
Application rigide de la propriété intellectuelle	4,91
Non-disponibilité d'expertise technique propre à l'industrie	4,81
Coûts d'administration élevés	4,68
Manque de soutien actif à la coordination des programmes et des ressources qui pourraient être affectés à la recherche industrielle	4,65
Orientation théorique du corps enseignant	4,62
Peu de reconnaissance du travail effectué pour l'industrie	4,57
Approche conservatrice au changement	4,42
Orientation à long terme de la recherche	4,35
Rendement peu élevé sur l'investissement en recherche universitaire	4,34
<b><u>Au sein de l'industrie</u></b>	
Cycle abrégé de développement des produits	5,28
Recherche stratégique exécutée à l'interne	4,90
Diminution des budgets de R-D	4,28
Faible sensibilisation aux possibilités offertes par les universités	4,16
Accent mis sur les projets et les contrats ponctuels	4,06
Absence de personnel qualifié pour communiquer avec les professeurs d'université	3,32
Manque d'engagement de la part du chef de la direction ou du directeur technique	3,06
Manque de connaissance technique au sein de l'entreprise	3,01
Peu d'expérience de la R-D en collaboration	2,91
La R-D n'est pas une priorité pour l'entreprise	2,57

Échelle : 1 : aucunement important; 2 : pas important; 3 : peu important; 4 : neutre; 5 : quelque peu important; 6 : important; 7 : très important.

Source : Warda, 1995.

**Tableau 39** Obstacles à la collaboration entre les universités et l'industrie, selon les universités

<b>Variables</b>	<b>Score moyen</b>
<b><u>Au sein de l'université</u></b>	
Connaissance limitée des besoins pertinents à l'industrie	5,45
Expérience insuffisante du développement et de la commercialisation des produits	5,18
Contraintes de temps non compatibles avec les besoins de l'industrie	5,10
Faible capacité de partage des risques	4,82
Peu de reconnaissance du travail fait par les professeurs pour l'industrie	4,48
Préoccupations au sujet des droits de propriété intellectuelle	4,34
Accent mis fortement sur la théorie	4,30
Fardeau administratif	3,82
<b><u>Au sein de l'industrie</u></b>	
Faible sensibilisation aux possibilités offertes par la recherche universitaire	5,90
Diminution des fonds consacrés à la R-D	5,84
Cycles abrégés de développement des produits	5,72
Faible compréhension de la culture universitaire	5,63
Absence de planification technologique	5,23
Accent mis sur le développement des produits	5,12
Préférence pour les projets ponctuels et les contrats à sens unique	4,98
Les recherches les plus essentielles sont exécutées à l'interne	4,71
Absence de connaissances techniques de pointe	4,62
Pénurie de personnel qualifié	4,57
Manque d'engagement de la part du chef de la direction et du directeur technique	4,35

Echelle : 1 : aucunement important; 2 : pas important; 3 : peu important; 4 : neutre; 5 :

## **Obstacles aux partenariats université-industrie**

Lors de l'enquête menée par le Conference Board en 1995, on a demandé aux entreprises et aux universités d'énumérer les obstacles aux partenariats université-industrie. Les résultats de l'enquête ont permis de confirmer que les divergences de culture entre les deux communautés représentent l'obstacle le plus important à une concertation université-industrie (tableaux 38 et 39). La culture des milieux de la recherche universitaire est fortement influencée par une vision générique à long terme. La culture du monde des affaires repose davantage sur une vision à plus court terme de la connaissance, en mettant l'accent sur la résolution de problèmes techniques précis. Dans les faits, l'un des objectifs des partenariats université-industrie est de combler le fossé entre l'université et l'industrie pour rapprocher des cultures très différentes sur le plan de la recherche.

## **Sommaire**

On accorde une attention croissante aux partenariats de recherche université-industrie comme moyen d'améliorer les transferts de technologie et la commercialisation de la recherche universitaire. Les partenariats université-industrie contribuent à une meilleure exploitation des compétences limitées en recherche, à une accélération des transferts de technologie entre les milieux scientifiques et le monde des affaires et à la création de synergies. Les données empiriques montrent que les PME sont moins susceptibles que les grandes entreprises de former des partenariats avec des universités. De nombreux pays ont adopté des politiques visant à encourager les PME à être plus actives dans ce domaine.

Les contrats de recherche industrielle ne représentent qu'une petite fraction de la recherche commanditée au Canada (6 p. 100 en 1996-1997 selon l'enquête sur la commercialisation de la propriété intellectuelle menée par Statistique Canada). Toutefois, à mesure que le nombre de contrats de recherche industrielle augmente, il devient nécessaire de réfléchir aux trois questions suivantes :

- Premièrement, quelle est l'incidence sur la recherche universitaire du resserrement des liens avec l'industrie, notamment sur sa composition (recherche fondamentale par rapport à recherche appliquée)?



- Deuxièmement, quel est l'impact sur la diffusion publique de la recherche universitaire, étant donné que l'appui reçu de l'industrie se traduit par des restrictions plus grandes sur la divulgation des résultats de la recherche universitaire?
- Troisièmement, le manque d'uniformité des politiques concernant les droits de propriété intellectuelle et les premiers droits sur les contrats de recherche compromet-il l'établissement de partenariats université-industrie?



## 6. CONCLUSIONS

Cette étude visait à donner un aperçu statistique des activités de R-D des universités et de la commercialisation de la propriété intellectuelle dans les universités canadiennes et à en présenter les résultats aux membres du Comité d'experts sur la commercialisation de la recherche universitaire. L'étude renferme une analyse des données disponibles, des preuves empiriques et de questions générales touchant la recherche universitaire et son rôle comme instrument de promotion du progrès technique. Nous avons mis l'accent sur la commercialisation de la recherche universitaire que l'on reconnaît de plus en plus comme un élément important de l'apport des universités à la croissance économique.

De cette étude, nous tirons les grandes conclusions suivantes concernant le rôle des universités canadiennes dans l'effort national de R-D :

- Les universités canadiennes jouent un rôle important dans l'effort national de R-D du Canada. Les données indiquent que les universités ont été à l'origine de 20 à 30 p. 100 des activités de R-D au Canada au cours des dernières décennies. Par rapport aux autres pays du G7, cette proportion est l'une des plus élevées (21,5 p. 100 en 1997).
- La part de la R-D universitaire qui est parrainée par des entreprises commerciales a été évaluée à près de 12 p. 100 en 1997. Cette part est plus élevée que dans tous les autres pays du G7. Cette forte participation de l'industrie canadienne à la recherche universitaire est peut-être le reflet du traitement fiscal favorable accordé à la R-D, en vertu duquel les entreprises reçoivent un crédit d'impôt au titre des dépenses de R-D.
- Mais, en dépit de la position internationale favorable du Canada pour ce qui est de la R-D réalisée par le secteur universitaire ou la part de la recherche universitaire financée par l'industrie, le niveau des dépenses de R-D est extrêmement faible au Canada par rapport aux autres pays. En proportion de la production nationale, la R-D totale et la R-D universitaire atteignent des niveaux peu élevés et en déclin. Le Canada occupe l'avant-dernier rang parmi les pays du G7 selon ces deux mesures.

Il y a trois grande raisons pour lesquelles la R-D universitaire est tellement importante. Elle engendre des avantages économiques par son apport au stock de connaissances scientifiques et techniques, par sa contribution à la formation d'une main-d'oeuvre spécialisée et par son impact sur la commercialisation du savoir. Plusieurs conclusions intéressantes se dégagent de l'étude des avantages économiques de la R-D universitaire.

- Les universités sont la principale source de publications scientifiques puisqu'elles sont responsables de 65 p. 100 des titres publiés dans ce domaine au Canada. Si on le compare à d'autres pays, le Canada se spécialise surtout dans les sciences de la terre, la biologie, les mathématiques, les sciences appliquées et le génie.
- Plusieurs études empiriques récentes indiquent que la recherche universitaire est la pierre angulaire du progrès technique dans un petit nombre d'industries comme les produits pharmaceutiques, les instruments et le traitement de l'information. La recherche universitaire exerce une incidence profonde sur la productivité industrielle. L'estimation du taux de rendement collectif de la recherche universitaire atteint un niveau très élevé (de 30 à 40 p. 100, selon Mansfield, 1991, 1992).
- L'un des grands avantages que l'industrie retire de la R-D universitaire est l'accès aux étudiants qui ont reçu une formation de pointe, notamment dans le domaine des sciences et de la technologie. Le nombre des diplômés en sciences et en génie a augmenté au Canada ces dernières années, mais il représente encore une faible proportion de l'ensemble des diplômés universitaires en comparaison des autres pays du G7.
- Au cours des deux dernières décennies, les universités canadiennes se sont impliquées de plus en plus dans la commercialisation de la propriété intellectuelle. Mais une source majeure de préoccupation est la présence de fortes disparités entre les universités sur le plan des politiques internes de commercialisation de la propriété intellectuelle, notamment la divulgation des inventions et les droits à la propriété intellectuelle. L'absence ou l'insuffisance d'une politique explicite en matière de propriété intellectuelle, au niveau tant du gouvernement que des universités, pourrait compromettre les activités futures de commercialisation des universités canadiennes.

La commercialisation des nouvelles technologies se fait par l'attribution de licences à des entreprises existantes ou la création de nouvelles sociétés. Voici nos constatations à ce chapitre :

- Les facteurs propices à la création d'une nouvelle société sont, notamment, l'absence d'une capacité industrielle d'accueil pour la technologie, l'intérêt que peut avoir le gouvernement local à stimuler le développement des industries du savoir et la présence d'un chef de file capable de prendre en main la création d'une nouvelle entreprise. Les facteurs favorables à l'octroi d'une licence à une entreprise existante comprennent le fait d'éviter d'avoir à financer l'établissement d'une société ainsi que les efforts relativement importants et les risques financiers élevés que comporte la création d'une nouvelle entreprise.
- Les données disponibles montrent que les universités canadiennes participent activement à la création de nouvelles entreprises pour assurer l'exploitation sous licence de leurs technologies, puisqu'elles ont mis sur pied 366 sociétés dérivées, la plupart au cours des deux dernières décennies. Les universités canadiennes ont plus de chance que les universités américaines d'opter pour la création d'une société dérivée de préférence à l'attribution d'une licence à une entreprise existante.

Enfin, la formation de partenariats de recherche université-industrie constitue un moyen de favoriser les transferts de technologie et la commercialisation de la recherche universitaire. Les initiatives de concertation de la recherche entre entreprises et universités contribuent à une meilleure exploitation des compétences restreintes en recherche en permettant la mise en commun des ressources et en engendrant des synergies qui concourent à une accélération du processus de commercialisation.

- Les données empiriques montrent que les PME sont moins susceptibles que les grandes entreprises de former des partenariats avec des universités.
- Nous avons constaté que les contrats de recherche industrielle au Canada représentent une modeste fraction de l'ensemble de la recherche commanditée. Toutefois, à mesure que le nombre de contrats de recherche industrielle augmentera, des problèmes surgiront

concernant leur impact sur la répartition entre la recherche fondamentale et la recherche appliquée dans les universités et sur la divulgation publique des résultats de la recherche universitaire.

## NOTES

- 1 Afin de calculer les taux de croissance réels, nous avons utilisé l'indice implicite des prix du PIB pour convertir en dollars constants les dépenses de R-D.
- 2 On a fait valoir que Statistique Canada surévalue peut-être le volume de la R-D en sciences sociales réalisée au Canada, ce qui aurait pour effet de gonfler l'apport des universités dans la comptabilité nationale de la R-D. Comme l'indique la description présentée dans l'encadré 1, la répartition des dépenses totales des universités est fondée sur le nombre pondéré de professeurs à temps plein. Étant donné la taille importante du corps professoral en sciences sociales dans plusieurs universités, la proportion des dépenses de R-D attribuée aux sciences sociales est peut-être trop élevée. Voir la section intitulée « Domaines de recherche universitaire » pour une analyse plus poussée de cette question.
- 3 Notre comparaison internationale a été faite à l'aide de données publiées par l'OCDE, qui sont fondées sur les chiffres fournis par chaque pays. Il convient donc de rappeler que les pays peuvent utiliser des techniques différentes pour évaluer la R-D dans chaque secteur, de sorte que les données ne sont peut-être pas comparables. Mais, de l'avis même de l'OCDE (1998c), les différences entre les pays sont généralement trop faibles pour avoir un impact sur les indicateurs généraux (p. 60).
- 4 Nous rappelons au lecteur qu'aux États-Unis, les dépenses de R-D des universités sont calculées d'une façon légèrement différente de celle utilisée au Canada. Premièrement, les dépenses de R-D dans le secteur universitaire aux États-Unis ne comprennent pas celles de la recherche des départements; elles excluent donc les salaires des professeurs lorsque les activités de recherche ne sont pas financées par des budgets distincts (National Science Foundation, 1998). Par ailleurs, comme l'indique la description présentée dans l'encadré 1, les dépenses de R-D au Canada sont calculées à partir des dépenses universitaires totales, ce qui signifie qu'elles comprennent la recherche des départements et les salaires des professeurs, même lorsque les activités de recherche ne sont pas financées par des budgets distincts. Deuxièmement, les dépenses de R-D des universités en sciences

humaines et les dépenses en immobilisations pour la R-D sont exclues aux États-Unis, tandis qu'elles sont comprises dans les estimations canadiennes de la R-D. Les dépenses de R-D des universités aux États-Unis pourraient donc être sous-évaluées par rapport à celles du Canada.

- 5 Les budgets généraux des universités sont essentiellement des dépenses indirectes du secteur public et ne représentent donc pas, en soi, le financement des universités. Mais, dans les statistiques officielles canadiennes, ces sommes sont comprises dans le secteur universitaire en raison de la difficulté de faire la distinction entre les sources fédérales et provinciales de financement.
- 6 Soulignons qu'une partie de la recherche universitaire commanditée par l'industrie est remboursée aux entreprises par le biais du crédit d'impôt à la R-D de 20 p. 100 accordé dans la plupart des provinces (pour plus de précisions, voir *Le guide du contribuable canadien, 1997*). Il s'agit donc d'une forme de financement indirect du secteur public. Mais, comme les entreprises reçoivent le crédit d'impôt, peu importe qu'elles financent les dépenses de R-D à l'intérieur de l'entreprise ou à l'extérieur en s'adressant à une université, le fait demeure qu'elles assurent le financement d'une part importante de la R-D universitaire.
- 7 Les données présentées au tableau 8 pour le Canada sont légèrement différentes de celles de la figure 8. Dans les deux cas, elles s'appliquent à 1996, mais celles de l'OCDE sont fondées sur des chiffres préliminaires fournis par Statistique Canada, qui sont ensuite mis à jour dans les statistiques nationales officielles. Toutefois, nous utilisons les données de l'OCDE afin d'assurer la plus grande comparabilité possible du secteur universitaire à l'échelle internationale (et établir une distinction entre le financement général des universités provenant du secteur public et les autres sources de financement des universités).
- 8 Comme nous l'avons indiqué plus haut, cette situation est peut-être le reflet du traitement fiscal favorable accordé à la R-D au Canada.
- 9 Soulignons que les données sur le financement provincial peuvent montrer de fortes variations; le financement provenant de l'une ou l'autre des diverses sources peut varier considérablement d'une année à l'autre.



- 10 L'OCDE (1998b) souligne qu'aux États-Unis et dans les autres grandes puissances scientifiques, plus de 60 p. 100 de la recherche universitaire entre dans la catégorie de la recherche fondamentale. Malheureusement, aucune donnée sur la répartition de la recherche entre la recherche fondamentale et la recherche appliquée n'est disponible pour le Canada.
- 11 Les diplômés en sciences et en génie comprennent les détenteurs d'un baccalauréat et d'un premier diplôme professionnel, ainsi que les détenteurs de maîtrise et de doctorat accordés dans les domaines suivants : sciences agricoles et biologiques, génie et sciences appliquées, mathématiques et sciences physiques.
- 12 Ce chiffre est présenté afin de comparer l'évolution du ratio entre le Canada et les États-Unis au cours de la période. À cause des divergences observées entre les universités canadiennes et américaines dans la façon de mesurer les dépenses de recherche commanditée, le ratio observé n'est pas directement comparable entre les deux pays. D'après l'AUTM, les dépenses totales de recherche commanditée obtenues des universités canadiennes lors de l'enquête ne comprennent pas les salaires des chercheurs.
- 13 Le tableau 20 indique aussi les autres types de propriété intellectuelle, en plus des inventions. Nous mettons l'accent surtout sur les inventions et leur commercialisation, mais il y a plusieurs autres formes de propriété intellectuelle en milieu universitaire et chacune nécessite des mesures de protection différentes. Voir Brochu (1998) pour une analyse de la façon dont le type de protection recherché varie en fonction du domaine de recherche.
- 14 La forte augmentation des demandes de brevets en 1995 est peut-être attribuable à la mise en oeuvre de nouvelles modalités de demande de brevet aux États-Unis, qui comprenaient une importante baisse des droits perçus au moment du dépôt d'une demande.
- 15 Comme nous l'avons indiqué plus haut, les universités canadiennes et américaines ne mesurent pas de la même façon les dépenses de recherche commanditée, de sorte que ce chiffre n'est présenté que pour permettre de comparer l'évolution des deux ratios au cours de la période.

- 16 Le manque de ressources qui empêche de nombreuses PME de développer des inventions universitaires, notamment dans les domaines à faible intensité technologique, contribue à accentuer le problème de la capacité d'accueil.
- 17 Certains sont préoccupés du fait que, comme des multinationales étrangères font l'acquisition de sociétés créées par des universités canadiennes ayant reçu des fonds publics pour financer leurs recherches, les avantages économiques peuvent ainsi être perdus pour l'économie canadienne. Toutefois, la faible proportion des sociétés dérivées qui se fusionnent avec d'autres entreprises nous incite à penser que l'acquisition par des intérêts étrangers de sociétés nouvellement créées n'est pas un phénomène très répandu.

## BIBLIOGRAPHIE

- Adams, James D. (1990), « Fundamental Stocks of Knowledge and Productivity Growth », *Journal of Political Economy*, vol. 98, n° 4, p. 673-702.
- Association canadienne de la gestion de recherches (1991), *Effectiveness of University and Government Research Funded by Industrial Corporations*.
- Association canadienne du personnel administratif universitaire (1998), « Statistiques financières des universités et collèges », Statistique Canada.
- Association des universités et collèges du Canada (1998), « University Intellectual Property Policies/Guidelines », documentation distribuée lors d'un symposium sur la propriété intellectuelle organisé par l'Association des universités et collèges du Canada.
- Association of University Technology Managers, Inc. (1996), *AUTM Licensing Survey: FY1991-95*.
- Association of University Technology Managers, Inc. (1997), *AUTM Licensing Survey: FY 1996 Survey Summary*.
- Association of University Technology Managers, Inc. (1998), *AUTM Licensing Survey: FY 1997 Survey Summary*.
- Baldwin, John et Moreno Da Pont (1996), *L'innovation dans les entreprises de fabrication canadienne*, Enquête sur les innovations et les technologies de pointe, 1993, n° 88-513 au Catalogue, Statistique Canada.
- Brochu, Mireille et ARA Consulting Group Inc. (1998), « Approaches of Canadian Universities to the Management and Commercialization of Intellectual Property », document produit avec l'appui d'Industrie Canada et de l'Association des universités et collèges du Canada.
- Chrisman, James J., Timothy Hynes et Shelby Fraser (1998), « Faculty Entrepreneurship and Economic Development: The Case of the University of Calgary », *Journal of Business Venturing*.

- Commerce Clearing House (1997), *Le guide du contribuable canadien*, CCH Canadienne Limitée.
- Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada (1995), *La recherche : une question d'affaires. Liste des compagnies admissibles*, CRSNG, Ottawa.
- Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada (1998a), *Faits et chiffres, 1997-1998*, octobre.
- Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada (1998b), *Research Means Business II: Directory of Canadian Companies Built on Our Support of University Research*, ébauche, avril.
- Cooper, G. T. Denys (1997), « University Spin-Off Firms: Their Economic Impact in Canada », Programme d'aide à la recherche industrielle, Conseil national de recherches du Canada.
- Doutriaux, Jérôme et G. Dew (1992), « Motivation of Academic Entrepreneurs and Spin-Off Development: Analysis of Regional and University Effect through Case Studies », conférence de recherche sur les limites de l'entrepreneuriat, Boston College et ISEAD.
- Doutriaux, Jérôme et Margaret Barker (1995), « Les rapports université-industrie en sciences et technologie », Document hors-série n° 11, Industrie Canada, Ottawa.
- Doutriaux, Jérôme (1998), « Canadian Science Parks, Universities, and Regional Development », dans l'ouvrage publié sous la direction de John de la Mothe et Gilles Paquet, *Local and Regional Sciences of Innovation*, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.
- Geuna, Aldo (1998), « Determinants of University Participation in EU-Funded R&D Cooperative Projects », *Research Policy*, vol. 26, p. 677-687.
- Godin, Benoît, Yves Gingras et Louis Davignon (1998), « Les flux de connaissances au Canada tels que mesurés par la bibliométrie », document de travail produit pour Statistique Canada, Projet de renouvellement des sciences et de la technologie, ST 98-10.

- Link, A. N. et J. Rees (1990), « Firm Size, University-Based Research and the Returns to R&D », *Small Business Economics*, n° 2, p. 25-31.
- Livingstone, Angus (1998), *Report on UBC Spin-Off Company Formation and Growth*, University-Industry Liaison Office, Université de la Colombie-Britannique.
- Mansfield, Edwin (1991), « Academic Research and Industrial Innovation », *Research Policy*, vol. 20, p. 1-12.
- Mansfield, Edwin (1992), « Academic Research and Industrial Innovation: A Further Note », *Research Policy*, vol. 21, p. 295-296.
- Mansfield, Edwin (1998), « Academic Research and Industrial Innovation: An Update of Empirical Findings », *Research Policy*, vol. 26, p. 779-786.
- Martin, Fernand et Marc Trudeau (1998), « L'impact économique de la recherche universitaire », *Dossier de recherche de l'ACUC*, vol. 2, n° 3, p. 1-7.
- Martin, Fernand (1998), « The Economic Impact of Canadian University R&D », *Research Policy*, vol. 27, p. 677-687.
- National Science Foundation (1998), *Science and Engineering Indicators, 1998*, NSF 98-1, Arlington (Virginie).
- National Science Foundation (1995), *Federal Funds for Research and Development, Fiscal Years 1992, 1993 and 1994*, NFS 94-328, Washington (DC).
- Organisation de coopération et de développement économiques (1996), *Études économiques de l'OCDE, Série 1995 : Canada*, OCDE, Paris.
- Organisation de coopération et de développement économiques (1997), *Regards sur l'éducation : Les indicateurs de l'OCDE, 1998*, OCDE, Paris.
- Organisation de coopération et de développement économiques (1998a), *Indicateurs de base de la science et de la technologie*, OCDE, Paris.

- Organisation de coopération et de développement économiques (1998b), *La recherche universitaire en transition*, OCDE, Paris.
- Organisation de coopération et de développement économiques (1998c), *Principaux indicateurs de la science et de la technologie*, OCDE, Paris.
- Pressman, Lori, Sonia K. Guterman, Irene Abrams, David E. Geist et Lita L. Nelson (1995), « Pre-Production Investment and Jobs Induced by MIT Exclusive Patent Licenses: A Preliminary Model to Measure the Economic Impact of University Licensing », *Journal of the Association of University Technology Managers*, vol. 7, p. 49-82.
- Rosenberg, Nathan et Richard R. Nelson (1993), « American Universities and Technical Advance in Industry », Publication n° 342, CEPR, Université Stanford.
- Statistique Canada (1997), *Recherche et développement industriels, perspectives, 1997*, n° 88-202 au Catalogue.
- Statistique Canada (1998), « Estimations des dépenses canadiennes au titre de la recherche et du développement (DIRD), Canada, 1987 à 1998 », Section des sciences et de la technologie, Projet de renouvellement des sciences et de la technologie, ST-98-11, octobre.
- Statistique Canada (1999), « Enquête sur la commercialisation de la propriété intellectuelle dans le secteur de l'enseignement supérieur au Canada, 1998 », Section des sciences et de la technologie, Projet de renouvellement des sciences et de la technologie, ST-99-01.
- Thompson, Janet (1998), « Estimation des dépenses au titre de la recherche et du développement dans le secteur de l'enseignement supérieur, 1996-1997 », Projet de renouvellement des sciences et de la technologie, Statistique Canada, ST-98-12, novembre.
- Warda, Jacek (1995) *Perspectives on R&D Collaboration: A Survey of University and Industry Leaders*, Conference Board du Canada.

## APPENDICE 1

### Universités exécutant de la R-D dans les données nationales sur la R-D, selon la taille, 1996-1997

Province	Institution	Taille
<b>Terre-Neuve</b>	Université Memorial de Terre-Neuve	Moyenne
<b>Île-du-Prince-Édouard</b>	Université de l'Île-du-Prince-Édouard	Petite
<b>Nouvelle-Écosse</b>	Université Acadia	Petite
	Collège universitaire du Cap Breton	Petite
	Université Dalhousie	Grande
	Université Mount Saint Vincent	Petite
	Collège d'agriculture de la Nouvelle-Écosse	Moyenne
	Université St. Francis Xavier	Petite
	Université Saint Mary's	Petite
	Université technique de la Nouvelle-Écosse	Moyenne
<b>Nouveau-Brunswick</b>	Université de Moncton	Petite
	Université Mount Allison	Petite
	Université du Nouveau-Brunswick	Moyenne
<b>Québec</b>	Université Bishop's	Petite
	Université Concordia	Moyenne
	Université Laval	Grande
	Université McGill	Grande
	Université de Montréal	Grande
	Université du Québec – I.N.R.S. <sup>1</sup>	Moyenne
	Université de Sherbrooke	Grande
<b>Ontario</b>	Université Brock	Petite
	Université Carleton	Moyenne
	Université de Guelph	Grande
	Université Lakehead	Petite
	Université Laurentienne de Sudbury	Petite
	Université McMaster	Grande
	Université d'Ottawa	Grande
	Université Queen's à Kingston	Grande
	Institut polytechnique Ryerson	Petite
	Université de Toronto	Grande
	Université Trent	Petite
	Université de Waterloo	Grande
	Université Western Ontario	Grande
	Université Wilfrid Laurier	Petite
Université de Windsor	Petite	
	Université York	Moyenne

<b>Province</b>	<b>Institution</b>	<b>Taille</b>
<b>Manitoba</b>	Université de Brandon	Petite
	Université du Manitoba	Grande
	Université de Winnipeg	Petite
<b>Saskatchewan</b>	Université de Regina	Petite
	Université de la Saskatchewan	Grande
<b>Alberta</b>	Université de l'Alberta	Grande
	Université de Calgary	Grande
	Université de Lethbridge	Petite
<b>Colombie-Britannique</b>	Université de la Colombie-Britannique	Grande
	Université Simon Fraser	Moyenne
	Université de Victoria	Moyenne

<sup>1</sup> Des calculs distincts ont été faits pour l'Institut national de la recherche scientifique.  
Source : Thompson, 1998.



## APPENDICE 2

### Politiques et lignes directrices des universités en matière de propriété intellectuelle

Questions	Brock	Carleton	Guelph	Lakehead	*Laurentienne	McMaster
<b>1. Quelle est la portée de cette politique?</b>						
Brevets (inventions)	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Droits d'auteur (peuvent englober toute oeuvre littéraire, dramatique, musicale et artistique originale, notamment des livres, des écrits, des oeuvres musicales, des sculptures, des peintures, des photographies, des films, des bandes audio et vidéo, des programmes d'ordinateur, des dictionnaires et des encyclopédies)	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Recherche privée						
Autre			Politique distincte pour les logiciels			
<b>2. Qui détient la propriété intellectuelle au départ : le créateur et/ou l'université?</b>	Créateur	Propriété conjointe	Université	Créateur		Université
<b>3. Y a-t-il une obligation de divulguer?</b>	Oui	Oui	Oui	Non		Oui
<b>4. Lorsque la propriété intellectuelle est commercialisée, qui en est le propriétaire : le créateur et/ou l'université? Comment les recettes sont-elles partagées?</b>						
<b>a) Brevets : Si l'université assure la commercialisation</b>						
L'université est propriétaire	✓	50 %			✓	✓

Questions	Brock	Carleton	Guelph	Lakehead	*Laurentienne	McMaster
Pourcentage des recettes nettes	50 %	50 %	25 % de la première tranche de 10 000 \$; 75 % des recettes en sus de 100 000 \$	Lorsque la création découle d'un soutien ordinaire du bureau, 25 %; lorsqu'il y a un soutien extraordinaire, 75 %	50 %	50 %
Le créateur est propriétaire		50 %		✓		
Pourcentage des recettes nettes	50 %	50 %	Voir ci-dessus	Voir ci-dessus	50 %	50 %
<b>b) Brevets : Si le créateur assure la commercialisation</b>						
L'université est propriétaire		50 %				
Pourcentage des recettes nettes		À négocier				25 %
Le créateur est propriétaire		50 %				✓
Pourcentage des recettes nettes		À négocier				75 %

Questions	*Nipissing	Ottawa	Queen's	Ryerson	Toronto	Trent
<b>1. Quelle est la portée de cette politique?</b>						
Brevets (inventions)	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Droits d'auteur (peuvent englober toute oeuvre littéraire, dramatique, musicale et artistique originale, notamment des livres, des écrits, des oeuvres musicales, des sculptures, des peintures, des photographies, des films, des bandes audio et vidéo, des programmes d'ordinateur, des dictionnaires et des encyclopédies)	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Questions	*Nipissing	Ottawa	Queen's	Ryerson	Toronto	Trent
Recherche privée		✓		✓		
Autre			Marques de commerce	Dessins industriels, marques de commerce, secrets commerciaux	Politique distincte pour les logiciels	
<b>2. Qui détient la propriété intellectuelle au départ : le créateur et/ou l'université?</b>		Brevets/ inventions - l'université est propriétaire Droits d'auteur - le créateur est propriétaire	Créateur	La propriété varie selon la nature de la propriété intellectuelle	Propriété partagée; cédée aux créateurs s'ils en font la demande	Brevets - propriété partagée; droits d'auteur - le créateur est propriétaire
<b>3. Y a-t-il une obligation de divulguer?</b>		Oui, si l'inventeur souhaite que son invention soit exploitée	Oui	Oui	Oui	✓
<b>4. Lorsque la propriété intellectuelle est commercialisée, qui en est le propriétaire : le créateur et/ou l'université? Comment les recettes sont-elles partagées?</b>						
<b>a) Brevets : Si l'université assure la commercialisation</b>						
L'université est propriétaire	✓	✓	✓	✓	✓	
Pourcentage des recettes nettes	50 %	20 % de la première tranche de 100 000 \$, 50% du reste	Partage des recettes selon PARTEQ (habituellement 40-60 %)	À négocier	75 %	50 %
<b>Le créateur est propriétaire</b>						
Pourcentage des recettes nettes	50 %	80 % de la première tranche de 100 000 \$, 50% du reste	Voir ci-dessus	À négocier (normalement min. de 10% au créateur)	25 %	50 %

Questions	*Nipissing	Ottawa	Queen's	Ryerson	Toronto	Trent
<b>b) Brevets : Si le créateur assure la commercialisation</b>						
L'université est propriétaire		100 % à moins que l'université refuse de présenter une demande de brevet. Le créateur doit obtenir une licence.				
Pourcentage des recettes nettes		20 % de la première tranche de 100 000 \$, 50 % du reste ou participation équivalente au capital	Habituellement 50 %	La somme est conforme aux normes de l'industrie (mais doit dépasser 1 %)	25 %	
Le créateur est propriétaire		Le créateur est propriétaire uniquement si l'université refuse l'invention	✓		✓	✓
Pourcentage des recettes nettes		100 % sauf si négocié autrement	Si PARTEQ est un véhicule de commercialisation convenable, mais non utilisé, 25 % en sus de 500 000 \$		75 %	100 %
<b>Questions</b>						
	<b>Waterloo</b>	<b>*Western</b>	<b>Wilfrid Laurier</b>	<b>Windsor</b>	<b>York</b>	
<b>1. Quelle est la portée de cette politique?</b>						
Brevets (inventions)	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Questions	Waterloo	*Western	Wilfrid Laurier	Windsor	York
Droits d'auteur (peuvent englober toute oeuvre littéraire, dramatique, musicale et artistique originale, notamment des livres, des écrits, des oeuvres musicales, des sculptures, des peintures, des photographies, des films, des bandes audio et vidéo, des programmes d'ordinateur, des dictionnaires et des encyclopédies)	✓	✓	✓	✓	✓
Recherche privée					
Autre	-Marques de commerce -Matériel d'enseignement -Données originales	-Logiciels -Marques de commerce -Dessins industriels			
<b>2. Qui détient la propriété intellectuelle au départ : le créateur et/ou l'université?</b>	Le créateur (pour la recherche commanditée, selon le contrat)	Propriété partagée	Négociable	Créateur	Le créateur à moins qu'il n'ait été commandité ou que la propriété intellectuelle ait été élaborée avec le soutien direct de l'université
<b>3. Y a-t-il une obligation de divulguer?</b>	Oui, si le propriétaire a l'intention de procéder à la commercialisation	Oui	Oui	Oui	Oui, si un brevet est demandé

Questions	Waterloo	*Western	Wilfrid Laurier	Windsor	York
<b>4. Lorsque la propriété intellectuelle est commercialisée, qui en est le propriétaire : le créateur et/ou l'université? Comment les recettes sont-elles partagées?</b>					
<b>a) Brevets : Si l'université assure la commercialisation</b>					
L'université est propriétaire	✓	✓	✓	✓	
Pourcentage des recettes nettes	50 %	50 %	50 %	50 %	À négocier
Le créateur est propriétaire					✓
Pourcentage des recettes nettes	50 %	50 %	50 %	50 %	À négocier
<b>b) Brevets : Si le créateur assure la commercialisation</b>					
L'université est propriétaire					
Pourcentage des recettes nettes		25 %	À négocier		À négocier
Le créateur est propriétaire	✓	✓	✓	✓	✓
Pourcentage des recettes nettes	100 %	75 %	À négocier	100 %	À négocier

Source : Adapté de la documentation distribuée à la conférence intitulée « Capturing the Benefits: An AUCC Symposium on Intellectual Property », tenue les 26 et 27 novembre 1998 à Ottawa.

## APPENDICE 3

### Provenance des fonds destinés à la R-D universitaire parrainée, selon l'université, 1997-1998

Université	Total de la R-D parrainée (en milliers de \$)	Part			
		Féd.	Prov.	Ind.	Autre
UNIV. MÉMORIAL DE TERRE-NEUVE	23 580	67	3	18	13
UNIV. DE L'ÎLE-DU-PRINCE-ÉDOUARD	1 863	51	10	15	24
COLLÈGE ACADIA DIVINITY	0	0	0	0	100
UNIVERSITÉ ACADIA	1 209	90	1	7	2
COLLÈGE UNIVERSITAIRE DU CAP BRETON	2 512	52	4	0	45
UNIVERSITÉ DALHOUSIE	36 772	52	1	23	24
COLLÈGE UNIVERSITAIRE KING'S	8	25	0	0	75
UNIVERSITÉ MOUNT SAINT VINCENT	240	98	1	1	-0
COLLÈGE D'AGRICULTURE DE LA N.-É.	4 783	77	23	0	0
COLLÈGE D'ART ET DE DESIGN DE LA N.-É.	0	0	0	0	100
UNIVERSITÉ SAINTE-ANNE	10	100	0	0	0
UNIVERSITÉ ST. FRANCIS-XAVIER	1 270	95	4	0	1
UNIVERSITÉ SAINT MARY'S	2 160	96	1	0	3
UNIVERSITÉ TECHNIQUE DE LA N.-É.	6 461	56	17	17	10
UNIVERSITÉ DE MONCTON	4 501	61	23	0	17
UNIVERSITÉ MOUNT ALLISON	2 007	40	45	0	15
UNIVERSITÉ DU NOUVEAU-BRUNSWICK	18 167	45	9	19	27
UNIVERSITÉ ST. THOMAS	32	84	0	0	16
INSTITUT ARMAND-FRAPPIER	4 775	32	17	11	40
INST. NAT. DE LA RECH. SCIENTIFIQUE	24 273	24	13	0	63
UNIVERSITÉ BISHOP'S	300	56	6	25	13
UNIVERSITÉ CONCORDIA	13 095	64	19	8	9
ÉCOLE DES HAUTES ÉTUDES COMMERC.	4 077	26	10	37	27
ÉCOLE NATIONALE D'ADMIN. PUBLIQUE	2 641	64	19	15	2
ÉCOLE POLYTECHNIQUE	28 671	48	17	0	35
ÉCOLE DE TECHNOLOGIE SUPÉRIEURE	1 733	49	9	42	0
UNIVERSITÉ LAVAL	80 093	42	27	13	18
UNIVERSITÉ MCGILL	115 158	58	10	9	24
UNIVERSITÉ DE MONTRÉAL	149 163	35	26	19	19
UNIV. DU QUÉBEC – ABITIBI-TÉMISC.	2 122	23	38	0	38
UNIV. DU QUÉBEC À CHICOUTIMI	7 521	28	28	37	7
UNIV. DU QUÉBEC À HULL	1 117	67	32	2	0
UNIV. DU QUÉBEC À MONTRÉAL	29 653	39	25	25	10
UNIV. DU QUÉBEC À RIMOUSKI	3 173	35	13	0	52
UNIV. DU QUÉBEC À STE-FOY	115	0	0	0	100
UNIV. DU QUÉBEC À TROIS-RIVIÈRES	10 121	29	31	38	2
UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE	29 168	50	20	12	17
UNIVERSITÉ ALGOMA	0	0	0	0	100

Université	Total de la R-D parrainée (en milliers de \$)	Part			
		Féd.	Prov.	Ind.	Autre
COLLÈGE BRESCIA	0	0	0	0	100
UNIVERSITÉ BROCK	2 593	72	13	7	8
COLLÈGE CONRAD GREBEL	0	0	0	0	100
UNIVERSITÉ CARLETON	25 486	54	10	20	16
UNIVERSITÉ DE GUELPH	64 019	32	50	9	9
COLLÈGE UNIVERSITAIRE DE HEARST	0	0	0	0	100
UNIVERSITÉ HUNTINGTON	0	0	0	0	100
COLLÈGE HURON	0	0	0	0	100
COLLÈGE KING'S	11	100	0	0	0
UNIVERSITÉ LAKEHEAD	4 035	36	26	20	18
UNIVERSITÉ LAURENTIENNE	6 769	42	23	26	9
UNIVERSITÉ MCMASTER	90 488	34	11	21	34
COLLÈGE UNIVERSITAIRE NIPISSING	229	52	8	0	40
UNIVERSITÉ D'OTTAWA	59 495	40	7	21	32
UNIVERSITÉ QUEEN'S	63 200	53	6	22	19
COLLÈGE REDEEMER	96	19	0	17	65
COLLÈGE RENISON	0	0	0	0	100
COLLÈGE MILITAIRE ROYAL	0	0	0	0	100
INSTITUT POLYTECHNIQUE RYERSON	2 864	38	51	11	-0
COLLÈGE UNIVERSITAIRE ST. JEROME	0	0	0	0	100
COLLÈGE UNIVERSITAIRE ST. MICHAEL'S	127	100	0	0	0
UNIVERSITÉ SAINT PAUL	91	59	0	0	41
SÉMINAIRE ST. PETER'S	0	0	0	0	100
UNIVERSITÉ DE SUDBURY	50	4	80	4	12
UNIVERSITÉ DE TORONTO	281 221	40	15	17	28
UNIVERSITÉ DE TORONTO NET.	281 221	40	15	17	28
UNIVERSITÉ TRENT	3 536	56	23	10	11
COLLÈGE UNIVERSITAIRE TRINITY	14	100	0	0	0
UNIVERSITÉ VICTORIA	214	39	0	0	61
UNIVERSITÉ DE WATERLOO	44 376	46	18	19	17
UNIVERSITÉ WESTERN ONTARIO	80 982	35	4	24	38
UNIVERSITÉ WILFRID LAURIER	1 833	57	18	11	15
UNIVERSITÉ DE WINDSOR	7 770	62	13	17	7
UNIVERSITÉ YORK	18 951	72	3	8	17
UNIVERSITÉ DE BRANDON	493	40	40	1	19
UNIVERSITÉ DU MANITOBA	48 390	52	10	6	32
COLLÈGE DE SAINT-BONIFACE	0	0	0	0	100
COLLÈGE ST. JOHN'S	0	0	0	0	100
COLLÈGE ST. PAUL	0	0	0	0	100
UNIVERSITÉ DE WINNIPEG	1 046	83	3	11	3
COLLÈGE CAMPION	0	0	0	0	100
COLLÈGE LUTHER	0	0	0	0	100
UNIVERSITÉ DE REGINA	5 989	58	8	3	30



Université	Total de la R-D parrainée (en milliers de \$)	Part			
		Féd.	Prov.	Ind.	Autre
COLLÈGE ST. THOMAS MORE	11	0	100	0	0
COLLÈGE SASK. INDIAN FEDERATED	0	0	0	0	100
UNIVERSITÉ DE LA SASKATCHEWAN	48 662	44	23	16	16
COLLÈGE ST. PETER'S	0	0	0	0	100
UNIVERSITÉ DE L'ALBERTA	121 281	49	17	12	22
UNIVERSITÉ ATHABASCA	319	100	0	0	0
UNIVERSITÉ DE CALGARY	79 294	36	19	20	25
COLLÈGE UNIVERSITAIRE AUGUSTANA	0	0	0	0	100
COLLÈGE UNIV. CONCORDIA DE L'ALBERTA	0	0	0	0	100
UNIVERSITÉ DE LETHBRIDGE	2 232	60	11	1	28
COLLÈGE KING'S	11	0	0	0	100
UNIVERSITÉ DE LA COLOMBIE-BRITANNIQUE	128 836	47	12	20	22
OPEN LEARNING AGENCY	0	0	0	0	100
UNIVERSITÉ SIMON FRASER	23 227	67	11	12	10
UNIVERSITÉ TRINITY WESTERN	0	0	0	0	100
UNIVERSITÉ DE VICTORIA	24 184	72	13	2	13
UNIVERSITÉ DU NORD DE LA C.-B.	3 335	20	63	5	12
Total	2 139 525	44	16	16	24

Source : Association canadienne du personnel administratif universitaire (ACPAU).



## PUBLICATIONS DE RECHERCHE D'INDUSTRIE CANADA

### *COLLECTION DOCUMENTS DE TRAVAIL*

- N° 1 **L'intégration économique de l'Amérique du Nord : les tendances de l'investissement étranger direct et les 1 000 entreprises les plus grandes**, Industrie Canada, personnel de la Direction de l'analyse de la politique micro-économique, notamment John Knubley, Marc Legault et P.Someshwar Rao, 1994.
- N° 2 **Les multinationales canadiennes : analyse de leurs activités et résultats**, Industrie Canada, personnel de la Direction de l'analyse de la politique micro-économique, notamment P. Someshwar Rao, Marc Legault et Ashfaq Ahmad, 1994.
- N° 3 **Débordements transfrontaliers de R-D entre les industries du Canada et des États-Unis**, Jeffrey I. Bernstein, Université Carleton et National Bureau of Economic Research, dans le cadre d'un contrat avec Industrie Canada, 1994.
- N° 4 **L'impact économique des activités de fusion et d'acquisition sur les entreprises**, Gilles Mcdougall, Direction de l'analyse de la politique micro-économique, Industrie Canada, 1995.
- N° 5 **La transition de l'université au monde du travail : analyse du cheminement de diplômés récents**, Ross Finnie, École d'administration publique, Université Carleton et Statistique Canada, 1995.
- N° 6 **La mesure du coût d'observation lié aux dépenses fiscales : les stimulants à la recherche-développement**, Sally Gunz, Université de Waterloo, Alan Macnaughton, Université de Waterloo, et Karen Wensley, Ernst & Young, Toronto, dans le cadre d'un contrat avec Industrie Canada, 1996.
- N° 7 **Les structures de régie, la prise de décision et le rendement des entreprises en Amérique du Nord**, P. Someshwar Rao et Clifton R. Lee-Sing, Direction de l'analyse de la politique micro-économique, Industrie Canada, 1996.
- N° 8 **L'investissement étranger direct et l'intégration économique de la zone APEC**, Ashfaq Ahmad, P. Someshwar Rao et Colleen Barnes, Direction de l'analyse de la politique micro-économique, Industrie Canada, 1996.
- N° 9 **Les stratégies de mandat mondial des filiales canadiennes**, Julian Birkinshaw, Institute of International Business, Stockholm School of Economics, dans le cadre d'un contrat avec Industrie Canada, 1996.

- N° 10 **R-D et croissance de la productivité dans le secteur manufacturier et l'industrie du matériel de communications au Canada**, Jeffrey I. Bernstein, Université Carleton et National Bureau of Economic Research, dans le cadre d'un contrat avec Industrie Canada, 1996.
- N° 11 **Évolution à long terme de la convergence régionale au Canada**, Serge Coulombe, Département de sciences économiques, Université d'Ottawa, et Frank C. Lee, Industrie Canada, 1996.
- N° 12 **Les répercussions de la technologie et des importations sur l'emploi et les salaires au Canada**, Frank C. Lee, Industrie Canada, 1996.
- N° 13 **La formation d'alliances stratégiques dans les industries canadiennes : une analyse microéconomique**, Sunder Magun, Applied International Economics, 1996.
- N° 14 **Performance de l'emploi dans l'économie du savoir**, Surendra Gera, Industrie Canada, et Philippe Massé, Développement des ressources humaines Canada, 1997.
- N° 15 **L'économie du savoir et l'évolution de la production industrielle**, Surendra Gera, Industrie Canada, et Kurt Mang, ministère des Finances, 1997.
- N° 16 **Stratégies commerciales des PME et des grandes entreprises au Canada**, Gilles Mcdougall et David Swimmer, Direction de l'analyse de la politique micro-économique, Industrie Canada, 1997.
- N° 17 **Incidence sur l'économie mondiale des réformes en matière d'investissement étranger et de commerce mises en oeuvre en Chine**, Winnie Lam, Direction de l'analyse de la politique micro-économique, Industrie Canada, 1997.
- N° 18 **Les disparités régionales au Canada : diagnostic, tendances et leçons pour la politique économique**, Serge Coulombe, Département de sciences économiques, Université d'Ottawa, 1997.
- N° 19 **Retombées de la R-D entre industries et en provenance des États-Unis, production industrielle et croissance de la productivité au Canada**, Jeffrey I. Bernstein, Université Carleton et National Bureau of Economic Research, dans le cadre d'un contrat avec Industrie Canada, 1998.
- N° 20 **Technologie de l'information et croissance de la productivité du travail : analyse empirique de la situation au Canada et aux États-Unis**, Surendra Gera, Wulong Gu et Frank C. Lee, Direction de l'analyse de la politique micro-économique, Industrie Canada, 1998.

- N° 21 **Progrès technique incorporé au capital et ralentissement de la croissance de la productivité au Canada**, Surendra Gera, Wulong Gu et Frank C. Lee, Direction de l'analyse de la politique micro-économique, Industrie Canada, 1998.
- N° 23 **La restructuration de l'industrie canadienne : analyse micro-économique**, Sunder Magun, Applied International Economics, dans le cadre d'un contrat avec Industrie Canada, 1998.
- N° 24 **Les politiques du gouvernement canadien à l'égard de l'investissement étranger direct au Canada**, Steven Globerman, Université Simon Fraser et Université Western Washington, et Daniel Shapiro, Université Simon Fraser, dans le cadre d'un contrat avec Industrie Canada, 1998.
- N° 25 **Une évaluation structuraliste des politiques technologiques – Pertinence du modèle schumpétérien**, Richard G. Lipsey et Kenneth Carlaw, Université Simon Fraser, avec la collaboration de Davit D. Akman, chercheur associé, dans le cadre d'un contrat avec Industrie Canada, 1998.
- N° 26 **Commerce intrasociété des entreprises transnationales étrangères au Canada**, Richard A. Cameron, Direction de l'analyse de la politique micro-économique, Industrie Canada, 1998.
- N° 27 **La hausse récente des demandes de brevets et la performance des principaux pays industrialisés sur le plan de l'innovation — Tendances et explications**, Mohammed Rafiquzzaman et Lori Whewell, Direction de l'analyse de la politique micro-économique, Industrie Canada, 1998.
- N° 28 **Technologie et demande de compétences : une analyse au niveau de l'industrie**, Surendra Gera et Wulong Gu, Industrie Canada, et Zhengxi Lin, Statistique Canada, 1999.
- N° 29 **L'écart de productivité entre les entreprises canadiennes et américaines**, Frank C. Lee et Jianmin Tang, Direction de l'analyse de la politique micro-économique, Industrie Canada, 1999.
- N° 30 **Investissement étranger direct et croissance de la productivité : l'expérience du Canada comme pays d'accueil**, Surendra Gera, Wulong Gu et Frank C. Lee, Direction de l'analyse de la politique micro-économique, Industrie Canada, 1999.

#### **COLLECTION DOCUMENTS DE DISCUSSION**

- N° 1 **Les multinationales comme agents du changement : définition d'une nouvelle politique canadienne en matière d'investissement étranger direct**, Lorraine Eden, Université Carleton, 1994.

- N° 2 **Le changement technologique et les institutions économiques internationales**, Sylvia Ostry, Centre for International Studies, Université de Toronto, dans le cadre d'un contrat avec Industrie Canada, 1995.
- N° 3 **La régie des sociétés au Canada et les choix sur le plan des politiques**, Ronald J. Daniels, Faculté de droit, Université de Toronto, et Randall Morck, Faculté d'administration des affaires, Université de l'Alberta, 1996.
- N° 4 **L'investissement étranger direct et les politiques d'encadrement du marché : réduire les frictions dans les politiques axées sur la concurrence et la propriété intellectuelle au sein de l'APEC**, Ronald Hirshhorn, 1996.
- N° 5 **La recherche d'Industrie Canada sur l'investissement étranger : enseignements et incidence sur les politiques**, Ronald Hirshhorn, 1997.
- N° 6 **Rivalité sur les marchés internationaux et nouveaux enjeux pour l'Organisation mondiale du commerce**, Edward M. Graham, Institute for International Economics, Washington (DC), dans le cadre d'un contrat avec Industrie Canada, 1998.
- N° 7 **Conséquences des restrictions à la propriété étrangère pour l'économie canadienne – Une analyse sectorielle**, Steven Globerman, Université Western Washington, dans le cadre d'un contrat avec Industrie Canada, 1999.

#### **COLLECTION DOCUMENTS HORS SÉRIE**

- N° 1 **Obstacles officiels et officieux à l'investissement dans les pays du G-7 : analyse par pays**, Industrie Canada, personnel de la Direction de l'analyse de la politique micro-économique, notamment Ashfaq Ahmad, Colleen Barnes, John Knuble, Rosemary D. MacDonald et Christopher Wilkie, 1994.
- Obstacles officiels et officieux à l'investissement dans les pays du G-7 : résumé et conclusions**, Industrie Canada, personnel de la Direction de l'analyse de la politique micro-économique, notamment Ashfaq Ahmad, Colleen Barnes et John Knuble, 1994.
- N° 2 **Les initiatives d'expansion commerciale dans les filiales de multinationales au Canada**, Julian Birkinshaw, Université Western Ontario, dans le cadre d'un contrat avec Industrie Canada, 1995.
- N° 3 **Le rôle des consortiums de R-D dans le développement de la technologie**, Vinod Kumar, Research Centre for Technology Management, Université Carleton, et Sunder Magun, Centre de droit et de politique commerciale, Université d'Ottawa et Université Carleton, dans le cadre d'un contrat avec Industrie Canada, 1995.

- N° 4 **Écarts hommes/femmes dans les programmes universitaires**, Sid Gilbert, Université de Guelph, et Alan Pomfret, King's College, Université Western Ontario, 1995.
- N° 5 **La compétitivité : notions et mesures**, Donald G. McFetridge, Département d'économique, Université Carleton, 1995.
- N° 6 **Aspects institutionnels des stimulants fiscaux à la R-D : le crédit d'impôt à la RS&DE**, G. Bruce Doern, École d'administration publique, Université Carleton, 1995.
- N° 7 **La politique de concurrence en tant que dimension de la politique économique : une analyse comparative**, Robert D. Anderson et S. Dev Khosla, Direction de l'économique et des affaires internationales, Bureau de la politique de concurrence, Industrie Canada, 1995.
- N° 8 **Mécanismes et pratiques d'évaluation des répercussions sociales et culturelles des sciences et de la technologie**, Liora Salter, Osgoode Hall Law School, Université de Toronto, dans le cadre d'un contrat avec Industrie Canada, 1995.
- N° 9 **Sciences et technologie : perspectives sur les politiques publiques**, Donald G. McFetridge, Département d'économique, Université Carleton, dans le cadre d'un contrat avec Industrie Canada, 1995.
- N° 10 **Innovation endogène et croissance : conséquences du point de vue canadien**, Pierre Fortin, Université du Québec à Montréal et Institut canadien de recherches avancées, et Elhanan Helpman, Université de Tel-Aviv et Institut canadien de recherches avancées, dans le cadre d'un contrat avec Industrie Canada, 1995.
- N° 11 **Les rapports université-industrie en sciences et technologie**, Jérôme Doutriaux, Université d'Ottawa, et Margaret Barker, Meg Barker Consulting, dans le cadre d'un contrat avec Industrie Canada, 1995.
- N° 12 **Technologie et économie : examen de certaines relations critiques**, Michael Gibbons, Université de Sussex, dans le cadre d'un contrat avec Industrie Canada, 1995.
- N° 13 **Le perfectionnement des compétences des cadres au Canada**, Keith Newton, Industrie Canada, 1995.
- N° 14 **Le facteur humain dans le rendement des entreprises : stratégies de gestion axées sur la productivité et la compétitivité dans l'économie du savoir**, Keith Newton, Industrie Canada, 1996.
- N° 15 **Les charges sociales et l'emploi : un examen de la documentation**, Joni Baran, Industrie Canada, 1996.

- N° 16 **Le développement durable : concepts, mesures et déficiences des marchés et des politiques au niveau de l'économie ouverte, de l'industrie et de l'entreprise**, Philippe Crabbé, Institut de recherche sur l'environnement et l'économie, Université d'Ottawa, 1997.
- N° 17 **La mesure du développement durable : étude des pratiques en vigueur**, Peter Hardi et Stephan Barg, avec la collaboration de Tony Hodge et Laszlo Pinter, Institut international du développement durable, 1997.
- N° 18 **Réduction des obstacles réglementaires au commerce : leçons à tirer de l'expérience européenne pour le Canada**, Ramesh Chaitoo et Michael Hart, Centre de droit et de politique commerciale, Université Carleton, 1997.
- N° 19 **Analyse des mécanismes de règlement des différends commerciaux internationaux et conséquences pour l'Accord canadien sur le commerce intérieur**, E. Wayne Clendenning et Robert J. Clendenning, E. Wayne Clendenning & Associates Inc., dans le cadre d'un contrat avec Industrie Canada, 1997.
- N° 20 **Les entreprises autochtones : caractéristiques et stratégies de croissance**, David Caldwell et Pamela Hunt, Centre de conseils en gestion, dans le cadre d'un contrat avec Entreprise autochtone Canada, 1998.
- N° 21 **La recherche universitaire et la commercialisation de la propriété intellectuelle au Canada**, Wulong Gu et Lori Whewell, Industrie Canada, 1999.

### **COLLECTION LE CANADA AU 21<sup>e</sup> SIÈCLE**

- N° 1 **Tendances mondiales : 1980-2015 et au delà**, J. Bradford De Long, Université de la Californie, Berkeley, dans le cadre d'un contrat avec Industrie Canada, 1998.
- N° 2 **Libéralisation étendue axée sur les aspects fondamentaux : un cadre pour la politique commerciale canadienne**, Randy Wigle, Université Wilfrid Laurier, dans le cadre d'un contrat avec Industrie Canada, 1998.
- N° 3 **L'intégration économique de l'Amérique du Nord : les 25 dernières années et les 25 prochaines années**, Gary C. Hufbauer et Jeffrey J. Schott, Institute for International Economics, Washington (DC), dans le cadre d'un contrat avec Industrie Canada, 1998.
- N° 4 **Les tendances démographiques au Canada, 1996-2006 : les répercussions sur les secteurs public et privé**, David K. Foot, Richard A. Loreto et Thomas W. McCormack, Madison Avenue Demographics Group, dans le cadre d'un contrat avec Industrie Canada, 1998.



- N° 5 **Investissement : les défis à relever au Canada**, Ronald P. M. Giammarino, Université de la Colombie-Britannique, dans le cadre d'un contrat avec Industrie Canada, 1998.
- N° 6 **Visualiser le 21e siècle – Investissements en infrastructure pour la croissance économique, le bien-être et le mieux-être des Canadiens**, Christian DeBresson, Université du Québec à Montréal, et Stéphanie Barker, Université de Montréal, dans le cadre d'un contrat avec Industrie Canada, 1998.
- N° 7 **Les conséquences du changement technologique pour les politiques de main-d'oeuvre**, Julian R. Betts, Université de la Californie à San Diego, dans le cadre d'un contrat avec Industrie Canada, 1998.
- N° 8 **L'économie et l'environnement : l'expérience récente du Canada et les perspectives d'avenir**, Brian R. Copeland, Université de la Colombie-Britannique, dans le cadre d'un contrat avec Industrie Canada, 1998.
- N° 9 **Réactions individuelles à l'évolution du marché du travail au Canada**, Paul Beaudry et David A. Green, Université de la Colombie-Britannique, dans le cadre d'un contrat avec Industrie Canada, 1998.
- N° 10 **La réaction des entreprises – L'innovation à l'ère de l'information**, Randall Morck, Université de l'Alberta, et Bernard Yeung, Université du Michigan, dans le cadre d'un contrat avec Industrie Canada, 1998.
- N° 11 **Institutions et croissance – Les politiques-cadres en tant qu'instrument de compétitivité**, Ronald J. Daniels, Université de Toronto, dans le cadre d'un contrat avec Industrie Canada, 1998.

#### **COLLECTION PERSPECTIVES SUR LE LIBRE-ÉCHANGE NORD-AMÉRICAIN**

- N° 1 **La fabrication dans les pays de petite taille peut-elle survivre à la libéralisation du commerce? L'expérience de l'Accord de libre-échange Canada-États-Unis**, Keith Head et John Ries, Université de la Colombie-Britannique, dans le cadre d'un contrat avec Industrie Canada, 1999.
- N° 2 **Modélisation des liens entre le commerce et l'investissement étranger direct au Canada**, Walid Hejazi et A. Edward Safarian, Université de Toronto, dans le cadre d'un contrat avec Industrie Canada, 1999.
- N° 3 **Libéralisation des échanges et migration de travailleurs qualifiés**, Steven Globerman, Université Western Washington et Université Simon Fraser, dans le cadre d'un contrat avec Industrie Canada, 1999.

**PUBLICATIONS CONJOINTES**

**Capital Budgeting in the Public Sector**, en collaboration avec l'Institut John Deutsch, sous la direction de Jack Mintz et Ross S. Preston, 1994.

**Infrastructure and Competitiveness**, en collaboration avec l'Institut John Deutsch, sous la direction de Jack Mintz et Ross S. Preston, 1994.

**Getting the Green Light: Environmental Regulation and Investment in Canada**, en collaboration avec l'Institut C. D. Howe, sous la direction de Jamie Benidickson, G. Bruce Doern et Nancy Olewiler, 1994.

Pour obtenir des exemplaires de l'un des documents publiés dans le cadre du Programme des publications de recherche, veuillez communiquer avec le :

Responsable des publications  
Analyse de la politique micro-économique  
Industrie Canada  
5<sup>e</sup> étage, tour ouest  
235, rue Queen  
Ottawa (Ontario) K1A 0H5

Tél. : (613) 952-5704  
Fax : (613) 991-1261  
Courriel : [mepa.apme@ic.gc.ca](mailto:mepa.apme@ic.gc.ca)