

Aperçu : Principales conclusions

Rendement positif

En 2007, le tiers des dépenses en recherche et développement (R-D) au Canada ont été consenties dans le secteur de l'enseignement supérieur, plaçant le Canada au deuxième rang des pays de l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) qui ont déclaré des données sur la R-D pour l'année en question. Qui plus est, si on le compare aux autres pays de l'OCDE, le Canada a présenté la croissance la plus soutenue des dépenses en R-D dans le secteur de l'enseignement supérieur en pourcentage de produit intérieur brut (PIB).

La stratégie du gouvernement fédéral de 2007 en matière de sciences et de technologie soulignait la nécessité de stimuler la R-D dans le secteur privé comme pivot pour consolider l'économie canadienne. La stratégie vise également à augmenter le nombre d'inscriptions aux programmes d'études universitaires en sciences et en génie.

Entre 1997 et 2005, le nombre de baccalauréats décernés au Canada a augmenté. Au cours de cette période, le nombre de diplômés à la maîtrise a crû de 55 %, soit plus de quatre fois le taux de croissance du nombre de doctorats décernés. La proportion des récents diplômés au troisième cycle qui se destinaient à la R-D était comparable à la proportion de diplômés qui entrevoyaient une carrière en enseignement. La plupart des diplômés qui ont entrepris un programme postdoctoral ont choisi la voie de la R-D.

Des signes indiquent que les investissements accrus en R-D au sein des établissements d'enseignement postsecondaire canadiens portent des fruits. Les indicateurs bibliométriques internationaux, qui comprennent le volume et la qualité des publications scientifiques, montrent que le milieu canadien de la recherche est compétitif quant au nombre d'articles publiés et cités. Le Canada s'est classé huitième sur 30 pays en ce qui a trait au nombre d'articles publiés par million de personnes, très au-dessus du taux mondial et de ceux de l'OCDE et de l'Union européenne (UE).

Tendances troublantes

La proportion du PIB canadien consacrée à la R-D demeure à la baisse. Qui plus est, la répartition des dépenses en R-D par secteur diffère entre le Canada et les autres pays de l'OCDE. Bien que le monde des affaires participe le plus au financement de la R-D au pays, ses contributions sont inférieures à la moyenne du financement pour la R-D de ce même secteur dans les autres pays membres de l'OCDE et de l'UE.

Les collèges communautaires, les instituts et les écoles polytechniques du Canada sont des joueurs importants de la communauté de la R-D au pays. Les diplômés spécialisés qui sont en mesure d'aborder les défis du secteur des affaires grâce à la recherche appliquée et au développement de technologies sont essentiels à un secteur commercial productif, innovateur et concurrentiel à l'échelle mondiale. Toutefois, des données particulières ne sont pas disponibles sur les dépenses consenties à la R-D à ce niveau de l'EP, ni sur le personnel qui y est affecté, les types d'activités menées en R-D ou le nombre de diplômés dans ces domaines. En raison de cette lacune, le profil de la R-D au Canada demeure incomplet.

Le nombre de titulaires d'un diplôme d'études supérieures est un indicateur général important. Toutefois, le nombre de diplômés d'un grade supérieur issus d'un domaine technique (sciences, technologies, génie ou mathématiques) l'est tout autant compte tenu du rôle crucial que joue la R-D comme moteur d'innovation. En 2006, le Canada faisait très piètre figure par rapport aux autres pays de l'OCDE quant au pourcentage de nouveaux diplômés en sciences et en génie, notamment au doctorat. Malgré une hausse du nombre de maîtrises et de doctorats décernés, le nombre de diplômés aux cycles supérieurs en mathématiques et en sciences physiques demeure relativement bas. La croissance du nombre de maîtrises décernées dans ces domaines a beaucoup ralenti, et le nombre de doctorats a diminué.

Le rendement du Canada à l'échelle internationale en ce qui a trait aux brevets est également préoccupant. Les données internationales sur les brevets triadiques (soit des brevets déposés en Europe, au Japon et aux États-Unis) apparaissent comme de bons indicateurs de la qualité des brevets. En 2005, le Canada occupait le huitième rang parmi les 30 pays dont l'OCDE a étudié les brevets triadiques. Les brevets canadiens représentaient toutefois moins de 2 % de tous les brevets triadiques déposés, contre 31 % venant des États-Unis et 28,8 % du Japon. Entre 1995 et 2005, le taux de croissance annuel moyen enregistré au Canada était positif, mais nettement inférieur à celui de la Chine, de la Turquie, de l'Inde et de la Corée.

INNOVATION, CRÉATION DU SAVOIR ET TRANSFERT DES CONNAISSANCES

Introduction

La R-D occupe une place de plus en plus importante dans les économies et les sociétés modernes. Elle est un facteur de compétitivité et de productivité et un moteur de croissance économique. La R-D contribue également à approfondir les connaissances et la compréhension nécessaires pour protéger les intérêts du public et mettre de l'avant des politiques publiques opportunes à l'heure où les défis sociaux, économiques et environnementaux évoluent rapidement. La R-D au Canada, dans des domaines comme la science, le génie, les sciences sociales et les sciences humaines, influe sur l'économie et sur notre qualité de vie; elle est d'une grande importance à l'échelle tant individuelle que gouvernementale. La recherche et le développement qui s'effectue dans les collèges communautaires, les instituts et les écoles polytechniques du Canada permet de trouver des solutions aux problèmes qui surviennent dans le secteur industriel et aide le monde des affaires canadien à demeurer innovateur, productif et concurrentiel sur le plan international.

Les deux premiers rapports du Conseil canadien sur l'apprentissage (CCA) sur l'enseignement postsecondaire (EP) au Canada (*Un bilan positif – Un avenir incertain* [2006] et *Des stratégies pour réussir* [2007]) soulignent l'importance du rôle que joue le secteur de l'EP dans le domaine de la R-D au Canada. Les établissements postsecondaires forment le personnel hautement qualifié qui travaille à la R-D. Qui plus est, ils participent invariablement à des activités de recherche et contribuent à la publication et à la commercialisation des nouvelles connaissances.

Le présent rapport fait le point sur un certain nombre d'indicateurs internationaux bien établis qui servent à évaluer la R-D. Le présent chapitre couvre les points suivants :

- dépenses liées au financement de la R-D
- dépenses liées aux activités de R-D
- part du PIB occupée par les dépenses en R-D
- activités de R-D dans le secteur de l'enseignement supérieur
- personnel affecté à la R-D
- création du savoir et transfert des connaissances (brevets et indicateurs bibliométriques)
- le résumé : Possibilités et orientations futures.

Nous disposons de peu de données sur le financement ou les dépenses concernant la R-D, le personnel et les diplômés dans certains domaines d'études de la R-D au niveau de l'EP dans les collèges communautaires ou les écoles polytechniques. L'absence de ces renseignements explique donc que le portrait de la R-D décrit dans les sections suivantes est incomplet.

Remarque : Dans le présent chapitre, les termes « enseignement supérieur », « enseignement postsecondaire » et « enseignement tertiaire » désignent la formation collégiale ou universitaire. Les données sur les métiers sont exclues.

Dépenses liées au financement de la R-D

Intensité de la R-D : Définitions

Les termes suivants décrivent les indicateurs reconnus à l'échelle internationale comme étant importants pour l'intensité de la R-D. Ils sont généralement exprimés sous forme de pourcentage du PIB.

DIRD : les dépenses intérieures brutes de R-D (DIRD) – les dépenses en R-D de l'ensemble des secteurs (privé, public, de l'EP et à but non lucratif).

DIRDES : les dépenses du milieu de l'enseignement supérieur en R-D.

DERD : les dépenses des entreprises au titre de la R-D.

Le secteur de la R-D comporte de multiples facettes, et ses modes de financement sont complexes. Pour réaliser les avantages sociaux et économiques de la R-D, les gouvernements, les entreprises et le secteur privé doivent y consentir de façon soutenue d'importants investissements. En 2007, près de 29 milliards de dollars (DIRD) ont été investis en R-D au Canada, soit un investissement plus de deux fois supérieur à celui enregistré 10 ans plus tôt. La plupart des sources de financement (voir le tableau 5.1 sur les secteurs de financement) de la R-D au Canada ont accru leurs contributions entre 1996 et 2007. Dans chacun des secteurs, les dépenses en R-D ont crû de près de 100 %, sinon plus. Une exception ressort toutefois : les investissements étrangers n'ont augmenté que de 52,8 %. Dans le secteur de l'enseignement postsecondaire (DIRDES), le financement de la R-D a augmenté de près de 150 %, soit la hausse la plus marquée tous secteurs confondus.

Tous les organismes de financement ont accru le soutien accordé à la R-D entre 1996 et 2007, de sorte que les sources de financement se sont réparties la distribution de fonds de façon assez stable au cours de cette décennie. Les dépenses des entreprises (DERD) représentaient encore près de la moitié (47,8 %) des dépenses en 2007, tandis que les investissements fédéraux et provinciaux totalisaient 23,9 %. Les investissements étrangers représentaient 9 % des dépenses totales en R-D, et 2,9 % des fonds provenaient d'organismes privés sans but lucratif. Le secteur de l'enseignement postsecondaire (DIRDES) était la troisième source de financement en importance; pour chaque tranche de 10 milliards de dollars investis, plus de 1,6 milliard de dollars (16,4 %) provenaient de ce secteur.

Tableau 5.1
Dépenses intérieures brutes en recherche et développement, selon le secteur de financement, pour l'ensemble des sciences (sciences naturelles, génie, sciences sociales et sciences humaines), Canada, de 1996 à 2007

| Secteur de financement | 1996 | 2006 | 2007 | Évolution (%) de 1996 à 2007 | Répartition (%) 1996 | Répartition (%) 2007 |
|--|-----------------------|---------------|---------------|------------------------------|----------------------|----------------------|
| | (millions de dollars) | | | | | |
| Total (DIRD) | 13 817 | 28 067 | 28 984 | 109,8 | 100 | 100 |
| Gouvernement fédéral | 2 814 | 5 266 | 5 437 | 93,2 | 20,4 | 18,8 |
| Gouvernements provinciaux | 629 | 1 428 | 1 482 | 135,6 | 4,6 | 5,1 |
| Entreprises commerciales (DERD) | 6 395 | 13 463 | 13 840 | 116,4 | 46,3 | 47,8 |
| Enseignement supérieur (DIRDES) ^a | 1 905 | 4 549 | 4 758 | 149,8 | 13,8 | 16,4 |
| Organismes privés sans but lucratif | 358 | 814 | 849 | 137,2 | 2,6 | 2,9 |
| Étranger | 1 714 | 2 548 | 2 619 | 52,8 | 12,4 | 9 |

Source : Statistique Canada, *Statistique des sciences*, vol. 31, no 8, tableau 1-3, no 88-001-X au catalogue, Ottawa, décembre 2007.

^a L'enseignement supérieur comprend les études collégiales et universitaires seulement (les données sur les métiers n'en font pas partie).

Dépenses liées aux activités de R-D

Bien que les groupes qui financent la R-D également ceux qui font de la R-D, la répartition des dépenses selon le secteur d'exécution diffère considérablement de la répartition des dépenses selon le secteur de financement. En 2007, les entreprises ont été à l'origine de plus de la moitié (54,4 %) des dépenses liées à des activités de R-D, en baisse par rapport à 1996 (57,9 %). Le secteur de l'EP occupe une place de plus en plus importante à ce chapitre. En 1996, ce secteur a effectué un peu plus du quart (26,8 %) des dépenses liées aux activités de R-D. En 2007, cette proportion était passée à 36 %. L'écart entre les dépenses du monde des affaires et du secteur de l'enseignement supérieur se resserre : en 1996, pour chaque tranche de 100 \$ consentis par des entreprises pour faire de la R-D, le secteur de l'EP dépensait 46 \$. En 2007, ce montant était passé à 66 \$. Selon les projections de Statistique Canada¹, le secteur de l'enseignement supérieur sera à l'origine de la moitié (459 millions de dollars) de la croissance totale prévue des investissements en R-D en 2008 (917 millions de dollars). La contribution du monde des affaires à cette hausse devrait être de 45 % (413 millions de dollars).

Tableau 5.2
Dépenses intérieures brutes en recherche et développement selon le secteur d'exécution, pour l'ensemble des sciences (sciences naturelles, génie, sciences sociales et sciences humaines), Canada, de 1996 à 2007

| Secteur de financement | 1996 | 2006 | 2007 | Évolution (%) de 1996 à 2007 | Répartition (%) 1996 | Répartition (%) 2007 |
|--|-----------------------|---------------|---------------|------------------------------|----------------------|----------------------|
| | (millions of dollars) | | | | | |
| Total (DIRD) | 13 817 | 28 067 | 28 984 | 109,8 | 100 | 100 |
| Gouvernement fédéral | 1 792 | 2 298 | 2 338 | 30,5 | 13 | 8,1 |
| Gouvernements provinciaux | 163 | 293 | 299 | 83,4 | 1,2 | 1 |
| Entreprises commerciales (DERD) | 7 997 | 15 360 | 15 773 | 97,2 | 57,9 | 54,4 |
| Enseignement supérieur (DIRDES) ^a | 3 697 | 9 974 | 10 433 | 182,2 | 26,8 | 36 |
| Organismes privés sans but lucratif | 89 | 116 | 116 | 30,3 | 0,6 | 0,4 |

Source : Statistique Canada, *Statistique des sciences*, vol. 31, no 8, tableau 1-3, no 88-001-X au catalogue, Ottawa, décembre 2007.

^a L'enseignement supérieur comprend les études collégiales et universitaires seulement (les données sur les métiers n'en font pas partie).

La R-D sur la scène internationale

La répartition du financement et des dépenses liées à la réalisation d'activités de R-D selon le secteur au Canada diffère de celle des autres pays de l'OCDE. Si, au Canada, ce sont les entreprises qui financent le plus la R-D (47,8 %), le financement moyen provenant de ce secteur est plus élevé au sein des pays membres de l'OCDE (62,7 %) et de l'UE (54,1 %). À l'inverse, le poids du secteur postsecondaire du Canada dans les dépenses en activités de R-D est beaucoup plus élevé que celui des autres pays de l'OCDE. Établies à 36 %, ces dépenses représentent plus du double de la moyenne de l'OCDE (17,1 %) et dépassent de loin la moyenne de l'UE (22,1 %). En ce qui a trait au financement et à la réalisation d'activités de R-D, l'écart entre la contribution des gouvernements au Canada et la moyenne des pays de l'OCDE et de l'UE est de deux à quatre points de pourcentage.

Tableau 5.3
Dépenses liées au financement et à l'exécution de travaux de recherche et développement, pays de l'OCDE, 2007

| | Dépenses intérieures brutes en R-D (DIRD), OCDE ^a , 2007 ^b | | | | | |
|---|--|-----------------|---------------|---------------|--|---------------|
| | Dépenses totales (PPA en millions de dollars actuels ^c) | Financement (%) | | Exécution (%) | | |
| | | Industrie | Gouvernements | Industrie | Enseignement supérieur ^d | Gouvernements |
| Total des pays de l'OCDE | 817 768,9 | 62,7 | 29,5 | 68,8 | 17,1 | 11,4 |
| Union européenne (27 pays membres) | 242 815,6 | 54,1 | 34,7 | 63 | 22,1 | 13,8 |
| Australie | 11 698,1 | 53 | 40,5 | 54,1 | 26,8 | 16 |
| Autriche | 7 865,3 | 46,7 | 37,4 | 67,7 | 26,7 | 5,1 |
| Belgique | 6 472,4 | 59,7 | 24,7 | 67,9 | 22,3 | 8,6 |
| Canada | 23 838,9 | 47,8 | 32,8 | 54,4 | 36 | 9,2 |
| République tchèque | 3 489,1 | 56,9 | 39 | 66,2 | 15,9 | 17,5 |
| Danemark | 4 651,6 | 59,5 | 27,6 | 66,6 | 26,1 | 6,7 |
| Finlande | 6 283,3 | 66,6 | 25,1 | 71,5 | 18,7 | 9,7 |
| France | 41 436,2 | 52,2 | 38,4 | 63,3 | 18,2 | 17,3 |
| Allemagne | 66 688,6 | 67,6 | 28,4 | 69,9 | 16,3 | 13,8 |
| Grèce | 1 734,6 | 31,1 | 46,8 | 30 | 47,8 | 20,8 |
| Hongrie | 1 831,3 | 43,3 | 44,8 | 48,3 | 24,4 | 25,4 |
| Islande | 293 | 48 | 40,5 | 51,5 | 22 | 23,5 |
| Irlande | 2 490,4 | 59,3 | 30,1 | 66,8 | 26,4 | 6,8 |
| Italie | 17 827 | 39,7 | 50,7 | 50,4 | 30,2 | 17,3 |
| Japon | 138 782,1 | 77,1 | 16,2 | 77,2 | 12,7 | 8,3 |
| Corée | 35 885,8 | 75,4 | 23,1 | 77,3 | 10 | 11,6 |
| Luxembourg | 542,1 | 79,7 | 16,6 | 84,9 | 2,4 | 12,6 |
| Mexique | 5 919 | 46,5 | 45,3 | 49,5 | 27,4 | 22,1 |
| Pays-Bas | 9 959 | 51,1 | 36,2 | 57,6 | donnée manquante | 14,1 |
| Nouvelle-Zélande | 1 189,3 | 41,2 | 43 | 41,8 | 32,5 | 25,7 |
| Norvège | 3 686,2 | 46,4 | 44 | 54,1 | 30,2 | 15,7 |
| Pologne | 3 110 | 33,1 | 57,5 | 31,5 | 31 | 37 |
| Portugal | 1 839,5 | 36,3 | 55,2 | 38,5 | 35,4 | 14,6 |
| Slovaquie | 467,1 | 35 | 55,6 | 43,1 | 24,1 | 32,8 |
| Espagne | 15 595,7 | 47,1 | 42,5 | 55,5 | 27,6 | 16,7 |
| Suède | 11 815,3 | 65,7 | 23,5 | 74,9 | 20,4 | 4,5 |
| Suisse | 7 479,2 | 69,7 | 22,7 | 73,7 | 22,9 | 1,1 |
| Turquie | 4 883,7 | 46 | 48,6 | 37 | 51,3 | 11,7 |
| Royaume-Uni | 35 590,8 | 45,2 | 31,9 | 61,7 | 26,1 | 10 |
| États-Unis | 343 747,5 | 64,9 | 29,3 | 70,3 | 14,3 | 11,1 |

Source : OCDE, *Principaux indicateurs de la science et de la technologie*, 2008, 1^{re} publication, données principales, Paris, avril 2008.

^a Dans les tableaux de l'OCDE, certaines données sont accompagnées de notes. On trouvera des explications dans les rapports de l'OCDE.

^b Ou la dernière année.

^c « PPA » signifie « parité des pouvoirs d'achat » (dépenses normalisées en dollars américains à des fins de comparaisons internationales). Cette donnée correspond au pouvoir d'achat dans le pays cité, en dollars américains.

^d L'enseignement supérieur comprend les études collégiales et universitaires seulement (les données sur les métiers n'en font pas partie).

Part du PIB occupée par les dépenses en recherche et développement

Les dépenses en R-D au Canada ont presque doublé depuis une dizaine d'années, mais la proportion du PIB du pays consacrée à la R-D connaît une diminution depuis plusieurs années, passant de 2,09 % en 2001 à 1,89 % en 2007. Si la proportion du PIB consacrée à la R-D avait été la même en 2007 qu'en 2001, 3 milliards de dollars supplémentaires y auraient été consacrés.

Tableau 5.4
Dépenses intérieures brutes en recherche et en pourcentage du produit intérieur brut, Canada, de 1998 à 2007

| Année | Dépenses intérieures en recherche et développement | Produit intérieur brut (PIB) | Dépenses intérieures en recherche et développement en pourcentage du PIB |
|-------------------|--|------------------------------|--|
| | (En millions de dollars) | | |
| 1998 | 16 088 | 914 973 | 1,76 |
| 1999 | 17 638 | 982 441 | 1,8 |
| 2000 | 20 556 | 1 076 577 | 1,91 |
| 2001 | 23 132 | 1 108 048 | 2,09 |
| 2002 | 23 531 | 1 152 905 | 2,04 |
| 2003 | 24 719 | 1 213 175 | 2,04 |
| 2004 | 26 833 | 1 290 906 | 2,08 |
| 2005 | 28 142 | 1 372 626 | 2,05 |
| 2006 ^P | 28 715 | 1 450 490 | 1,98 |
| 2007 ^P | 28 881 | 1 535 646 | 1,88 |

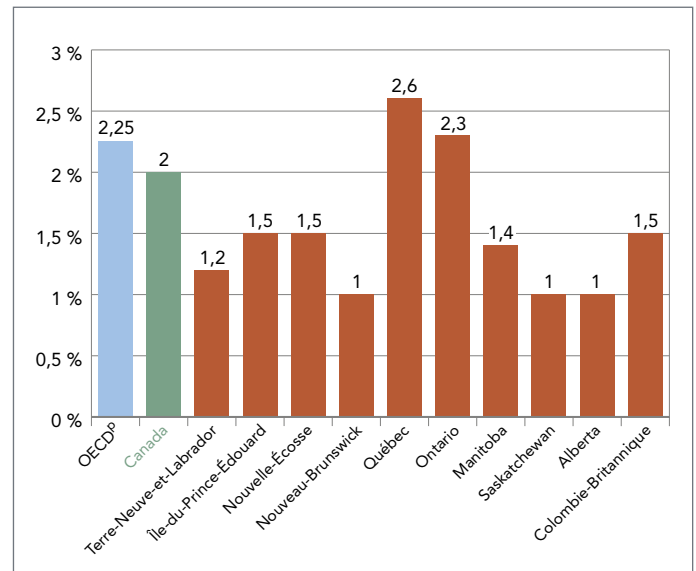
Sources : Statistique Canada, CANSIM, tableaux 358-0001 et 380-0017; Statistique Canada, *Statistique des sciences*, vol. 32, no 6, no 88-001-XIF au catalogue, Ottawa, octobre 2008; Statistique Canada, *Estimations des dépenses canadiennes au titre de la recherche et du développement (DIRD), Canada, 1994 à 2005, et selon la province, 1994 à 2003*, no 888F0006XIF2005020 au catalogue, Ottawa, 9 décembre 2005.

^P données préliminaires

Remarque : Les dépenses intérieures brutes en recherche et développement (données de l'OCDE sur les DIRD) désignent toutes les dépenses en recherche et développement consenties par un pays au cours d'une année. Le financement de la recherche et développement peut provenir du gouvernement, des entreprises, du secteur privé à but non lucratif, du milieu de l'enseignement supérieur ou de sources étrangères. La recherche et développement peut être effectuée par les gouvernements, les entreprises, le secteur privé à but non lucratif et le secteur de l'enseignement supérieur.

La figure 5.1 présente la répartition des dépenses en R-D au Canada par province en 2005. Les données reflètent la structure industrielle du pays. Les activités de R-D se concentrent au Québec et en Ontario, les seules provinces à afficher des dépenses supérieures à la moyenne canadienne et à la moyenne des pays de l'OCDE. Comme l'indique le rapport sur l'enseignement post-secondaire du CCA de 2007, la croissance des investissements provinciaux en R-D a été inégale entre 1990 et 2004. Le nombre de provinces qui ont investi au plus 1 % de leur PIB à la R-D est passé de cinq à trois.

Figure 5.1
Dépenses provinciales en recherche et développement, en pourcentage du produit intérieur brut provincial, OCDE, Canada et provinces, 2005



Sources : Statistique Canada, *Statistique des sciences*, tableau 2, no 88-001-X au catalogue, Ottawa, décembre 2007; Statistique Canada, CANSIM, tableaux 384-0002 et 051-005.

Remarques :

- Le pourcentage total pour le Canada comprend les données du Yukon, des Territoires du Nord-Ouest et du Nunavut.
- Les données du Québec et de l'Ontario excluent les dépenses de l'administration fédérale en recherche et développement effectuées dans la région de la capitale nationale. Le secteur privé à but non lucratif figure comme secteur de financement et d'exécution de la recherche et développement pour les dépenses intérieures brutes (données de l'OCDE sur les DIRD) pour le Canada. À compter de l'an 2000, les données relatives à la recherche effectuée dans ce secteur ne sont pas ventilées selon la province, le territoire ou la région de la capitale nationale. Les données totales sur les travaux de recherche et développement réalisés à l'échelle canadienne comprennent ceux du secteur privé à but non lucratif. Les données relatives au financement de la recherche et développement provenant de ce secteur demeurent ventilées selon la province, le territoire et la région de la capitale nationale.

^P données préliminaires

De manière générale, les dépenses totales en R-D (en pourcentage du PIB canadien) se situaient systématiquement en deçà de la moyenne des pays de l'OCDE malgré des gains considérables au cours de la dernière décennie. En 2005, le Canada a consacré 1,98 % de son PIB à la R-D (tel que déclaré à l'OCDE), se situant alors au onzième rang des 14 pays de l'OCDE les plus concurrentiels à ce chapitre. En moyenne, les pays de l'OCDE consacraient 2,25 % de leur PIB à la R-D. En 2006, le Canada se situait, pour une seizième année consécutive, en deçà de la moyenne des pays de l'OCDE. La proportion des dépenses des entreprises canadiennes consacrée au financement et à la réalisation d'activités de R-D est faible par rapport aux autres pays de l'OCDE et est inférieure au classement global du Canada. (Voir le tableau 5.5.)

Contrairement à plusieurs pays, le Canada ne s'est pas fixé de cibles nationales quant au pourcentage du PIB consacré à la R-D. (Voir le tableau 5.6.)

Tableau 5.5

Dépenses intérieures brutes en recherche et développement, en pourcentage du produit intérieur brut, certains pays de l'OCDE, de 2001 à 2005

| | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 (données préliminaires) | 2006 (données préliminaires) | Classement 2005 |
|---------------------------------|------------------------------|------------------|-------------|------------------|------------------------------|------------------------------|-----------------|
| | (DIRD en pourcentage du PIB) | | | | | | |
| Total des pays de l'OCDE | 2.27 | 2.23 | 2.24 | 2.21 | 2.25 | donnée manquante | |
| Suède ^a | 4.25 | donnée manquante | 3.95 | 3.71 | 3.89 | 3.82 | 1 |
| Finlande | 3.3 | 3.36 | 3.43 | 3.45 | 3.48 | 3.45 | 2 |
| Japon | 3.12 | 3.17 | 3.2 | 3.17 | 3.33 | donnée manquante | 3 |
| Corée | 2.59 | 2.53 | 2.63 | 2.85 | 2.98 | donnée manquante | 4 |
| Islande | 2.98 | 2.97 | 2.82 | donnée manquante | 2.78 | donnée manquante | 5 |
| États-Unis ^b | 2.76 | 2.66 | 2.66 | 2.59 | 2.62 | 2.62 | 6 |
| Allemagne | 2.46 | 2.49 | 2.52 | 2.49 | 2.48 | 2.51 | 7 |
| Danemark | 2.39 | 2.51 | 2.58 | 2.5 | 2.45 | 2.43 | 8 |
| Autriche | 2.03 | 2.12 | 2.23 | 2.22 | 2.41 | 2.45 | 9 |
| France | 2.2 | 2.23 | 2.17 | 2.15 | 2.13 | 2.12 | 10 |
| Canada | 2.09 | 2.04 | 2.01 | 2.01 | 1.98 | 1.97 | 11 |
| Belgique | 2.08 | 1.94 | 1.89 | 1.87 | 1.86 | 1.85 | 12 |
| Royaume-Uni | 1.83 | 1.83 | 1.79 | 1.73 | 1.78 | donnée manquante | 13 |
| Italie | 1.09 | 1.13 | 1.11 | 1.1 | 1.1 | donnée manquante | 14 |

Source : OCDE, *Principaux indicateurs de la science et de la technologie*, 2007, 2e publication, tableau 1-2, Paris, octobre 2007.

^a Données sous-estimées ou fondées sur des données sous-estimées.

^b Exclut la plupart des dépenses en capital, voire la totalité.

Table 5.6

Cibles nationales en matière de recherche et développement en pourcentage du produit intérieur brut, certains pays de l'OCDE, 2006

| Pays ou région | Cible | DIRD ^a 2006 en pourcentage du PIB (%) |
|------------------------------------|---|--|
| Autriche | 2,5 % d'ici 2006 | 2,45 |
| Canada | Aucune cible | 1,97 |
| France | 3 % en 2010 | 2,12 |
| Allemagne | 3 % en 2010 | 2,51 |
| Corée | Doubler les investissements nationaux en recherche et développement, de 2003 à 2007 | 2,98 ^b |
| Royaume-Uni | 2,5 % d'ici 2014 | 1,78 ^c |
| Union européenne (25 pays membres) | 3 % d'ici 2010 | 1,77 ^b |

Source : Association des universités et collèges du Canada, *En plein essor* : édition 2008 du rapport sur la recherche universitaire et la mobilisation du savoir, Ottawa, 2005, p. 11; OCDE, *Principaux indicateurs de la science et de la technologie*, 2007, 2e publication, Paris, octobre 2007. Les pourcentages du PIB (produit intérieur brut) consacré aux DIRD sont ajoutés par le Conseil canadien sur l'apprentissage.

^a DIRD désigne les dépenses intérieures brutes de R-D, une mesure de l'OCDE.

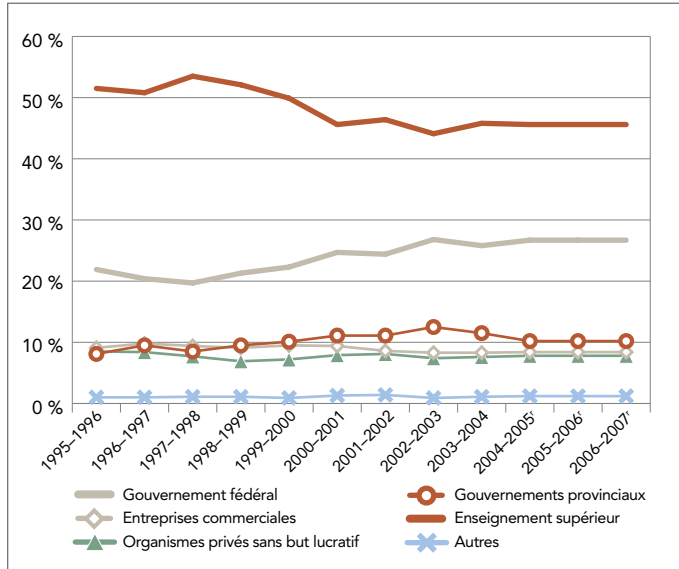
^b 2005

^c 2004

Activités de R-D dans le secteur de l'enseignement supérieur

Plus de 70 % du financement de la R-D dans le secteur de l'enseignement supérieur en 2007 provenait de deux sources seulement : les établissements d'enseignement supérieur (46 %) et le gouvernement fédéral (27 %). Depuis une dizaine d'années, la contribution du gouvernement fédéral a augmenté d'environ cinq points de pourcentage. En revanche, la part de financement des établissements d'enseignement supérieur a diminué de cinq points environ. Le financement provenant des entreprises et des gouvernements provinciaux est similaire aux investissements issus du secteur privé et des organismes à but non lucratif. Depuis une dizaine d'années, ces trois secteurs ont apporté un financement plutôt stable à la R-D effectuée au sein des établissements d'enseignement supérieur, soit 26 % du financement total en 2007.

Figure 5.2
Répartition des sources de financement de la recherche et développement effectuée dans le secteur de l'enseignement supérieur, Canada, de 1996 à 2007

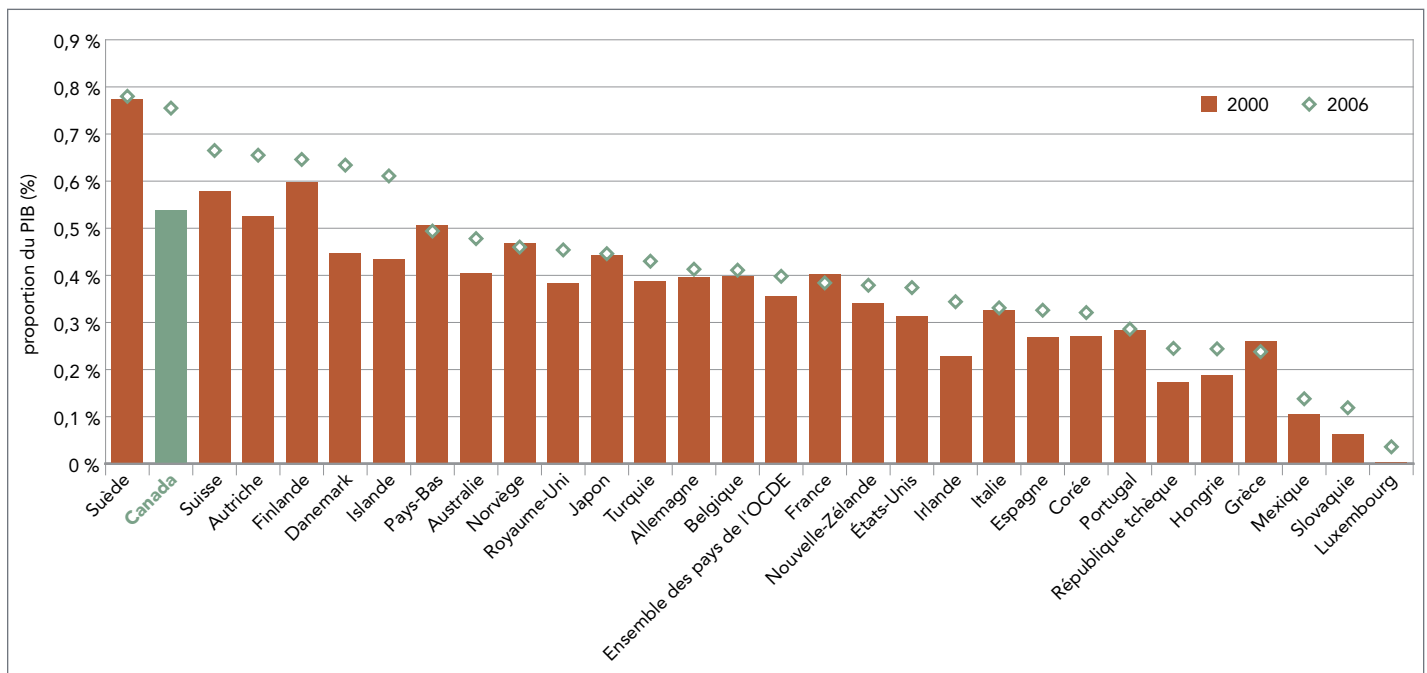


Source : Statistique Canada, *Statistique des sciences*, vol. 31, no 8, tableau 1-3, no 88-001-X au catalogue, Ottawa, décembre 2007.

Remarque : L'enseignement supérieur comprend les études collégiales et universitaires seulement (les données sur les métiers n'en font pas partie).

La place prépondérante qu'occupe le Canada sur la scène internationale au chapitre des dépenses du secteur de l'EP consacrées à la réalisation de projets de recherche (en pourcentage du PIB) témoigne de ce qu'il compte sur le milieu de l'enseignement post-secondaire pour la réalisation d'activités de R-D. À ce chapitre, le Canada arrive au second rang (0,76 %) après la Suède (0,78 %). Entre 2000 et 2006, les dépenses du secteur de l'EP consacrées à la R-D ont augmenté dans tous les pays de l'OCDE, mais le Canada a enregistré la hausse la plus marquée (0,22 point de pourcentage). L'Examen thématique de l'enseignement supérieur de l'OCDE (2008) révèle que, de façon générale, les dépenses du secteur de l'enseignement supérieur en R-D ont connu une croissance constante dans l'ensemble des pays de l'OCDE entre 2000 et 2005, passant de 0,36 % à 0,40 % du PIB².

Figure 5.3
Dépenses intérieures brutes de recherche et développement du secteur de l'enseignement supérieur (DIRDES) en pourcentage du PIB, pays de l'OCDE, 2000 et 2006



Source : OCDE, *Principaux indicateurs de la science et de la technologie*, 2007, 2e publication, Paris, octobre 2007.

Remarques :

- L'enseignement supérieur comprend les études collégiales et universitaires seulement (les données sur les métiers n'en font pas partie).
- Plusieurs pays ont déclaré des données pour d'autres années que 2000 ou 2006.

Personnel affecté à la R-D

Il est crucial de disposer d'un personnel de R-D compétent pour accroître le potentiel d'innovation et de création du savoir du Canada. Les données sur les fluctuations des effectifs dans le secteur de la R-D permettent de comprendre les variations dans le nombre de demandes de brevets soumises et dans la mise en valeur des nouvelles connaissances, mesurée selon le nombre d'articles publiés dans des revues scientifiques et de publications citées.

En 2005, plus de 200 000 personnes travaillaient dans le domaine de la R-D au Canada, ce qui représente une hausse de 48,8 % par rapport à 1996. De ce groupe, près des deux tiers (64,4 %) travaillaient au sein du secteur des affaires. Le gouvernement fédéral comptait plus de 15 000 employés se consacrant à la R-D, soit une hausse d'à peine 2,8 % entre 1996 et 2005. Il faut toutefois noter que les données de 2005 révèlent le renversement d'une tendance à la baisse dans les effectifs en recherche à l'échelon fédéral. Le personnel de R-D dans le milieu de l'enseignement supérieur représentait 26,6 % de la main-d'œuvre en R-D au Canada (57 000 personnes), ce qui en fait le deuxième bassin de personnel en R-D en importance au Canada.

Tableau 5.7
Personnel affecté à la recherche et développement par secteur d'exécution, Canada, 1996, 2004 et 2005

| | 1996 | 2004 (données révisées) | 2005 | Évolution (%) de 1996 à 2005 | Répartition (%) 2005 |
|--|--------------------------|----------------------------|----------------|------------------------------------|----------------------------|
| | (nombre de travailleurs) | | | | |
| Total | 143 760 | 206 180 | 213 930 | 48,8 | 100 |
| Gouvernement fédéral | 14 840 | 13 720 | 15 250 | 2,8 | 7,1 |
| Gouvernements provinciaux ^a | 2 880 | 2 560 | 2 620 | -9 | 1,2 |
| Entreprises commerciales ^b | 79 380 | 133 790 | 137 690 | 73,5 | 64,4 |
| Enseignement supérieur ^c | 45 430 | 54 730 | 56 950 | 25,4 | 26,6 |
| Organismes privés sans but lucratif ^d | 1 230 | 1 380 | 1 420 | 15,4 | 0,7 |

Source : Statistique Canada, *Statistique des sciences*, vol. 32, no 1, no 88-001-X au catalogue, Ottawa, mai 2008.

^a Les données sur les gouvernements provinciaux comprennent les données relatives aux organismes provinciaux de recherche.

^b Sciences naturelles et génie seulement.

^c L'enseignement supérieur comprend les études collégiales et universitaires seulement (les données sur les métiers n'en font pas partie).

^d Le personnel au sein des organismes privés sans but lucratif peut fluctuer en fonction des travaux de recherche et des activités de développement réalisés au sein de ces organismes.

Un peu plus des trois quarts (76,2 %) des personnes travaillant en R-D dans le secteur de l'enseignement supérieur occupaient un poste de recherche, soit une hausse de 28,5 % par rapport à 1996. Le nombre de chercheurs en sciences naturelles et en génie a augmenté de 39,4 % entre 1996 et 2005, tandis que le nombre de chercheurs en sciences sociales et humaines a augmenté de 17,4 %. Le personnel technique et le personnel auxiliaire étaient plus abondants en sciences naturelles et en génie (4 920) qu'en sciences sociales et humaines (1 750).

Tableau 5.8
Personnel affecté à la recherche et développement, secteur de l'enseignement supérieur, par catégorie professionnelle, Canada, 1996, 2004 et 2005

| | 1996 | 2004 (données révisées) | 2005 | Évolution (%) de 1996 à 2005 | Répartition (%) 2005 |
|--------------------------------------|--------------------------|----------------------------|---------------|------------------------------------|----------------------------|
| | (nombre de travailleurs) | | | | |
| Total | 45 430 | 54 730 | 56 950 | 25,4 | 100 |
| Chercheurs | 33 790 | 41 380 | 43 420 | 28,5 | 76,2 |
| Techniciens | 6 090 | 6 580 | 6 670 | 9,5 | 11,7 |
| Personnel auxiliaire | 5 550 | 6 770 | 6 860 | 23,6 | 12 |
| Sciences naturelles et génie | 24 790 | 31 330 | 32 670 | 31,8 | 57,4 |
| Chercheurs | 17 010 | 22 500 | 23 720 | 39,4 | 41,7 |
| Techniciens | 4 420 | 4 850 | 4 920 | 11,3 | 8,6 |
| Personnel auxiliaire | 3 360 | 3 980 | 4 030 | 19,9 | 7,1 |
| Sciences sociales et humaines | 20 640 | 23 400 | 24 280 | 17,6 | 42,6 |
| Chercheurs | 16 780 | 18 880 | 19 700 | 17,4 | 34,6 |
| Techniciens | 1 670 | 1 730 | 1 750 | 4,8 | 3,1 |
| Personnel auxiliaire | 2 190 | 2 790 | 2 830 | 29,2 | 5 |

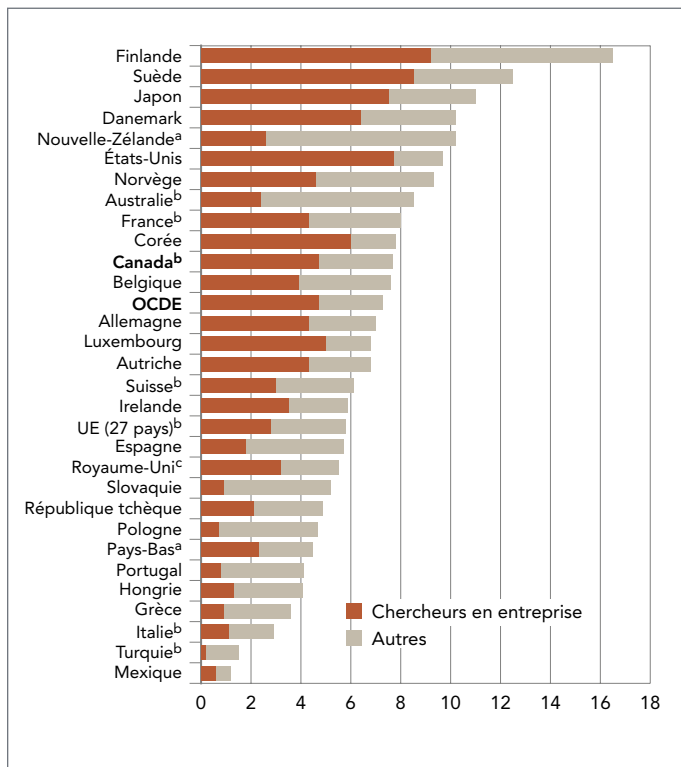
Source : Statistique Canada, *Statistique des sciences*, vol. 32, no 1, no 88-001-X au catalogue, Ottawa, mai 2008.

Remarques

- L'enseignement supérieur comprend les études collégiales et universitaires seulement (les données sur les métiers n'en font pas partie).
- Le personnel est déclaré en équivalents temps plein (nombres arrondis à la dizaine).

L'OCDE fait le suivi des effectifs en R-D au sein de ses pays membres. Au Canada, le personnel de recherche a augmenté de 48,8 % entre 1996 et 2005 (voir le tableau 5.7), mais nous occupons tout de même le onzième rang sur 29 pays de l'OCDE quant au nombre de chercheurs par tranche de mille travailleurs (voir la figure 5.4), en 2005. Avec 7,8 chercheurs par tranche de mille travailleurs, le Canada se situait près de la moyenne des pays de l'OCDE (7,3), mais bien en deçà des deux pays en tête : la Suède (12,5) et la Finlande (16,5).

Figure 5.4
Nombre de chercheurs par tranche de mille travailleurs, pays de l'OCDE, 2005



Source : OCDE, *Science, technologie et industrie : Tableau de bord de l'OCDE 2007*, tableau B-8.1, Paris, 2007.

^a Année de référence : 2003.

^b Année de référence : 2004.

^c Année de référence : 1998.

Former du personnel qualifié pour la R-D

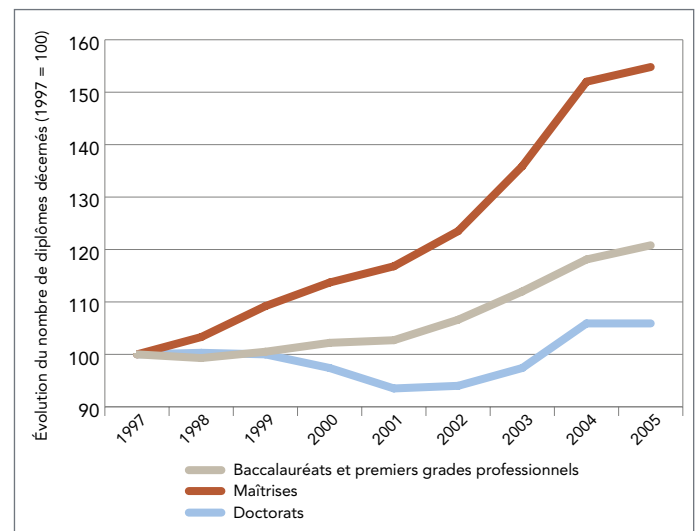
Partout dans le monde, il est reconnu que la prospérité d'un pays dépend de sa capacité à former, attirer et retenir la crème des chercheurs. Cela fait donc de ces travailleurs « la denrée la plus recherchée du monde³ ». Les établissements postsecondaires sont les lieux de formation de ce personnel. Les connaissances poussées et les compétences en recherche acquises aux cycles supérieurs sont essentielles à l'innovation. Les mémoires et les thèses des étudiants au deuxième et au troisième cycle élargissent le répertoire des connaissances et aident ceux-ci à acquérir les compétences dont ils ont besoin pour appliquer des méthodes de recherche rigoureuses sur les plans méthodologique et éthique.

Beaucoup de pays utilisent le nombre de grades décernés sur leur territoire pour évaluer la réponse des établissements postsecondaires à la demande de travailleurs du savoir. Entre 1997 et 2005, le nombre de baccalauréats décernés au Canada a augmenté de 20 %, élargissant ainsi le bassin potentiel de candidats aux études supérieures. Pendant cette période, le nombre de maîtrises décernées au Canada a augmenté de 55 %, passant de 21 318 à 33 000; il s'agit du taux de croissance le plus rapide

tous diplômes confondus. Le nombre de doctorats décernés a augmenté d'environ 6 %, passant de 3 966 à 4 200. Selon l'Enquête auprès des titulaires d'un doctorat⁴, près de 38 % de ceux qui ont obtenu leur diplôme de troisième cycle en 2004–2005 avaient l'intention de travailler en R-D, tandis que 33 % prévoyaient s'orienter vers l'enseignement. La plupart des diplômés qui ont poursuivi leurs études ont choisi un programme de postdoctorat axé sur la R-D.

Les titulaires d'un doctorat constituent également la prochaine génération de professeurs. Quant aux professeurs actuels, il est important qu'ils transmettent l'expérience et les connaissances acquises au fil des ans à la prochaine génération. Selon Statistique Canada, « [e]ntre 2000 et 2004, le nombre d'inscriptions a crû à un taux moyen de près de 7 % par année. En 2004–2005, plus de 34 000 étudiants étaient inscrits à un programme de doctorat, toutes années confondues. L'augmentation du nombre d'inscriptions signifie que l'on devrait bientôt observer une hausse proportionnelle du nombre de diplômés du doctorat⁵ ».

Figure 5.5
Évolution du nombre de diplômes décernés, Canada, de 1997 à 2005



Sources : Conseil des statistiques canadiennes de l'éducation, *Indicateurs de l'éducation au Canada : Rapport du Programme d'indicateurs pancanadiens de l'éducation*, Tableau D.2.3, Ottawa, 2007, données actualisées le 16 juin 2008, no 81-582-XIF au catalogue.

Remarque : L'évolution du nombre de diplômes décernés (1997=100) a été calculée par le Conseil canadien sur l'apprentissage.

En 2004–2005, près de 23 % des personnes qui ont obtenu leur doctorat au Canada étaient des étudiants étrangers ou détenteurs d'un visa, et la majorité d'entre eux prévoyaient demeurer au Canada, tandis qu'une proportion équivalente de titulaires de doctorat (23 %) prévoyaient aller vivre à l'étranger après l'obtention de leur diplôme, soit une proportion légèrement supérieure à celle de l'année précédente (21 %)⁶.

Domaines d'études

Si le nombre global de titulaires d'un diplôme d'études supérieures est un important indicateur général, le nombre de diplômés aux cycles supérieurs dans un domaine technique comme les sciences, la technologie, le génie ou les mathématiques est tout aussi important, compte tenu du rôle incontournable que joue la R-D à titre de moteur d'innovation. Le rapport sur l'EP publié en 2007 par le CCA, *Des stratégies pour réussir*, avançait l'idée que la formation de diplômés dans ces domaines constituait l'un des sept objectifs clés à viser en matière d'enseignement postsecondaire au Canada.

De 1995 à 2005, le taux d'obtention d'un diplôme de maîtrise a augmenté globalement de 54,5 %. Ce taux a connu une croissance de 102,5 % dans le cas des diplômes de deuxième cycle en génie et en informatique. Au troisième cycle, le taux d'obtention, toutes disciplines confondues, a augmenté de 13 %, mais de seulement 1,2 % dans les domaines du génie et de l'informatique.

Ces taux sont plus faibles en mathématiques et en sciences physiques. Le nombre de diplômes de maîtrises décernés dans ces domaines a augmenté de 24,3 %, mais ce taux a diminué de 15,3 % au troisième cycle. Depuis 1995, seul le nombre total de maîtrises décernées en génie et en informatique a augmenté. Dans tous les autres domaines (doctorats en génie et en informatique, ainsi que maîtrises et doctorats en mathématiques et en sciences physiques), la proportion de diplômes décernés par des universités canadiennes a diminué.

Les femmes semblent faire de petites incursions dans ces domaines traditionnellement dominés par les hommes, surtout en ce qui a trait aux maîtrises en mathématiques et en sciences physiques, où la proportion d'hommes diplômés a chuté de 70,7 % en 1995 à 58,6 % en 2005.

Tableau 5.9
Diplômes de maîtrise et de doctorat décernés par domaines d'études, Canada, 1995 et 2005

| Nombre total de diplômes décernés aux cycles supérieurs | | | |
|---|--------|---|-------------------------|
| Diplômes de maîtrise | | | |
| 1995 (nombre) | | | 21 357 |
| 2005 (nombre) | | | 32 991 |
| Évolution (%) de 1995 à 2005 | | | 54,5 |
| Diplômes de doctorat | | | |
| 1995 (nombre) | | | 3 717 |
| 2005 (nombre) | | | 4 200 |
| Évolution (%) de 1995 à 2005 | | | 13 |
| Nombre total de maîtrises et de doctorats décernés par domaine d'études | Nombre | Proportion (%) du nombre total selon le cycle | Proportion (%) d'hommes |
| Génie et informatique | | | |
| Diplômes de maîtrise | | | |
| 1995 | 2 418 | 11,3 | 80,9 |
| 2005 | 4 896 | 14,8 | 75,7 |
| Évolution (%) de 1995 à 2005 | 102,5 | | |
| Diplômes de doctorat | | | |
| 1995 | 732 | 19,7 | 91 |
| 2005 | 741 | 17,6 | 83,8 |
| Évolution (%) de 1995 à 2005 | 1,2 | | |
| Mathématiques et sciences physiques | | | |
| Diplômes de maîtrise | | | |
| 1995 | 951 | 4,5 | 70,7 |
| 2005 | 1 182 | 3,6 | 58,6 |
| Évolution (%) de 1995 à 2005 | 24,3 | | |
| Diplômes de doctorat | | | |
| 1995 | 570 | 15,3 | 82,1 |
| 2005 | 483 | 11,5 | 70,8 |
| Évolution (%) de 1995 à 2005 | -15,3 | | |

Source : Statistique Canada, Système d'information sur les étudiants postsecondaires, demande spéciale, Ottawa, 2006.

Remarque : Ces chiffres ne couvrent pas l'Université de Regina.

Le recensement de 2006⁷ révèle que la proportion d'immigrants canadiens récents* titulaires d'un diplôme d'études supérieures dans un domaine technique était nettement plus élevée que dans la population générale de 25 à 64 ans. Au sein de ce groupe d'âge, 25 % des immigrants récents étaient diplômés en génie, contre 6 % des diplômés universitaires nés au Canada. De plus, 6 % des immigrants récents titulaires d'un diplôme universitaire avaient étudié en informatique, en sciences de l'information ou dans le domaine des services de soutien, soit une proportion trois fois plus élevée que celle enregistrée chez les Canadiens de naissance (2 %). La proportion d'immigrants récents diplômés en sciences

physiques était deux fois plus élevée que celle enregistrée chez les Canadiens nés au pays (4 % contre 2 %)⁸.

Le Canada s'est classé premier parmi les pays de l'OCDE quant au pourcentage des habitants titulaires d'un diplôme collégial ou universitaire en 2006 (47 %), mais il se classait vingtième sur 30 pays de l'OCDE quant à la proportion des nouveaux diplômés obtenus en sciences et en génie en 2004. Le Canada occupait également le vingtième rang quant à la proportion de diplômés au troisième cycle (par rapport à l'ensemble des diplômés) en sciences et en génie.

Tableau 5.10
Portrait de la main-d'œuvre hautement qualifiée à l'échelle internationale, pays de l'OCDE, 2004 et 2006

| | Titulaires d'un diplôme d'études postsecondaires (% des 25 à 64 ans) (2006) | Proportion des nouveaux diplômés ayant obtenu un diplôme en sciences ou en génie (2004) | | Proportion des diplômés ayant obtenu un doctorat en sciences ou en génie (2004) | |
|--------------------|---|---|-------------------|---|-------------------|
| | | Classement | | Classement | |
| Canada | 47 | 1 | 19,4 | 20 | 0,3 |
| Japon | 40 | 2 | 25 | 12 | 0,32 |
| États-Unis | 39 | 3 | 14,7 | 27 | 0,35 |
| Nouvelle-Zélande | 38 | 4 | 18,9 | 21 | 0,46 |
| Finlande | 35 | 5 | 29,9 | 4 | 0,72 ^a |
| Danemark | 35 | 6 | 18,3 | 22 | 0,62 ^a |
| Australie | 33 | 7 | 21,4 | 19 | 0,63 |
| Corée | 33 | 8 | 38,6 | 1 | 0,41 |
| Norvège | 33 | 9 | 16,2 | 25 | 0,44 ^a |
| Belgique | 32 | 10 | 23 | 17 | 0,56 |
| Suède | 31 | 11 | 31,7 | 2 | 1,64 |
| Irlande | 30 | 12 | 23,4 | 16 | 0,58 |
| Pays-Bas | 30 | 13 | 16,1 | 26 | 0,5 |
| Royaume-Uni | 30 | 14 | 27,9 ^a | 6 | 0,87 |
| Suisse | 30 | 15 | 25,1 | 11 | 1,02 |
| Islande | 30 | 16 | 17 | 24 | 0,1 |
| Espagne | 28 | 17 | 24,9 | 13 | 0,42 |
| France | 26 | 18 | 28,6 | 5 | 0,66 ^a |
| Allemagne | 24 | 19 | 30,8 | 3 | 0,73 |
| Grèce | 22 | 20 | 27,6 | 7 | 0,48 |
| Pologne | 18 | 21 | 12,3 | 28 | 0,29 |
| Autriche | 18 | 22 | 27 | 8 | 0,72 |
| Hongrie | 17 | 23 | 11 | 29 | 0,15 |
| Mexique | 15 | 24 | 25,4 | 10 | 0,04 |
| Slovaquie | 14 | 25 | 26 | 9 | 0,41 |
| République tchèque | 14 | 26 | 24,5 | 14 | 0,55 |
| Portugal | 13 | 27 | 24,1 | 15 | 1 |
| Italie | 13 | 28 | 22,9 | 18 | 0,36 ^a |
| Turquie | 10 | 29 | 17,3 | 23 | 0,07 |

Sources : OCDE, *Science, technologie et industrie : Tableau de bord de l'OCDE 2007*, Paris, 2007; OCDE, *Regards sur l'éducation en 2008 : Les indicateurs de l'OCDE* tableau A1.1a, Paris, 2008.

^a Année de référence : 2003.

* Le recensement de 2006 qualifie d'immigrant récent, toute personne arrivée au Canada durant la période du 1er janvier 2001 au 16 mai 2006.

Création du savoir et transfert des connaissances

La mise en valeur des travaux de recherche constitue une dimension importante de la R-D, qui témoigne de son potentiel en matière d'innovation, de création du savoir et de transfert des connaissances. Afin de mieux comprendre cette question, des organismes comme l'OCDE publient fréquemment des indicateurs liés aux brevets obtenus, au nombre d'articles scientifiques publiés et à la fréquence à laquelle ces articles sont cités. Ces données témoignent de la réputation du Canada à l'échelle internationale dans le domaine de la recherche et peuvent servir à évaluer indirectement la qualité de l'EP au Canada, dont traite le chapitre 8, « L'assurance de la qualité dans le secteur de l'EP ».

Un rapport de 2005 publié par l'Association des universités et collèges du Canada révèle une tendance à la hausse, au sein des universités canadiennes, des activités de commercialisation des travaux de recherche, y compris les demandes de brevets, la création d'entreprises dérivées, l'octroi de licences et la valeur des contrats industriels. (Pour des précisions, veuillez consulter le rapport publié en 2007 sur l'enseignement postsecondaire au Canada, *Des stratégies pour réussir.*)

La plupart des brevets déposés au Canada provenaient du secteur des affaires (75 % entre 2000 et 2004)¹⁰. Toutefois, 5,8 % des brevets canadiens étaient détenus par des universités, soit une proportion supérieure à la moyenne de l'OCDE (4,3 %), à la moyenne de l'UE (3,1 %) et à la proportion de brevets déposés par des organismes gouvernementaux canadiens (4,5 %). Ces données témoignent de l'importance des activités de R-D réalisées dans le secteur canadien de l'enseignement supérieur et de la réussite de ces projets.

Tableau 5.11
Proportion des brevets déposés par les universités en vertu du Traité de coopération en matière de brevets, pays de l'OCDE, de 2002 à 2004

| | de 2002 à 2004 (%) |
|---|--------------------|
| OCDE | 4,3 |
| Union européenne (25 pays membres) | 3,1 |
| Irlande | 9,7 |
| Espagne | 7,9 |
| Royaume-Uni | 7,7 |
| Belgique | 7,6 |
| États-Unis | 6,9 |
| Australie | 6 |
| Canada | 5,8 |
| France | 5,3 |
| Mexique | 4,2 |
| Pologne | 3,4 |
| Italie | 3,1 |
| Danemark | 2,5 |
| Corée | 2,3 |
| Nouvelle-Zélande | 2,3 |
| Suisse | 2,1 |
| Allemagne | 1,6 |
| Japon | 1,6 |
| Pays-Bas | 1,3 |
| Hongrie | 1,2 |
| Autriche | 1 |
| Turquie | 0,9 |
| Norvège | 0,5 |
| Finlande | 0,3 |
| Luxembourg | 0,1 |
| Suède | 0 |

Source : Base de données en matière de brevets, OCDE, Paris, avril 2007.

Remarques :

- Les nombres de brevets sont obtenus à partir de la date prioritaire, du pays de résidence du demandeur et de comptages partiels.
- Les données représentent les demandes de brevet déposées en vertu du Traité de coopération en matière de brevets, auprès d'une instance internationale, à savoir l'Office européen des brevets. Seuls les pays ayant déposé plus de 300 brevets en vertu du Traité de coopération en matière de brevets sont inclus.
- Les demandes de brevet déposées en vertu du Traité de coopération en matière de brevets sont réparties selon les secteurs institutionnels au moyen d'un algorithme élaboré par Eurostat.

Tableau 5.12
Proportion de brevets déposés par le gouvernement
en vertu du Traité de coopération en matière de
brevets, pays de l'OCDE, de 2002 à 2004

| | de 2002 à 2004 (%) |
|---|--------------------|
| OCDE | 2,3 |
| Union européenne (25 pays membres) | 1,3 |
| France | 5,5 |
| Canada | 4,5 |
| Mexique | 4,3 |
| Australie | 4,3 |
| Royaume-Uni | 3,8 |
| États-Unis | 3,1 |
| Japon | 2,9 |
| Irlande | 2,1 |
| Corée | 1,6 |
| Espagne | 1,3 |
| Italie | 1,2 |
| Nouvelle-Zélande | 0,8 |
| Belgique | 0,7 |
| Danemark | 0,6 |
| Finlande | 0,1 |
| Allemagne | 0,1 |
| Autriche | 0,1 |
| Pays-Bas | 0 |
| Suisse | 0 |
| Suède | 0 |
| Hongrie | 0 |
| Luxembourg | 0 |
| Norvège | 0 |
| Pologne | 0 |
| Turquie | 0 |

Source : Base de données en matière de brevets, OCDE, Paris, avril 2007.

Remarques :

- Les nombres de brevets sont obtenus à partir de la date prioritaire, du pays de résidence du demandeur et de comptages partiels.
- Les données représentent les demandes de brevet déposées en vertu du Traité de coopération en matière de brevets, auprès d'une instance internationale, à savoir l'Office européen des brevets. Seuls les pays ayant déposé plus de 300 brevets en vertu du Traité de coopération en matière de brevets sont inclus.
- Les demandes de brevet déposées en vertu du Traité de coopération en matière de brevets sont réparties selon les secteurs institutionnels au moyen d'un algorithme élaboré par Eurostat.

Les données internationales sur les brevets triadiques¹¹ apparaissent comme de bons indicateurs de la qualité des brevets. En général, les brevets sont déposés auprès de trois grands bureaux des brevets : l'Office européen des brevets (OEB), le *United States Patent and Trademark Office* (USPTO) et l'Office japonais des brevets (OJB). L'ensemble des brevets déposés auprès de chacun de ces trois organismes constitue la famille des brevets triadiques. En 2005, 70 % de ces brevets ont été déposés depuis

les États-Unis, le Japon ou l'Allemagne, contre 1,6 % dans le cas du Canada. Ce dernier se classait au huitième rang parmi les 30 pays pour lesquels l'OCDE a consigné les brevets triadiques en 2005. Malgré un taux annuel moyen de croissance positif entre 1995 et 2005 (7,9 %), le Canada se situait bien en deçà de la Chine (36,7 %), de la Turquie (29,8 %), de l'Inde (27,6 %) et de la Corée (25,6 %). Ces données ne distinguent pas les brevets triadiques issus de travaux de recherche. On ne connaît donc pas au juste la proportion de brevets triadiques canadiens issus de travaux de recherche réalisés par le secteur de l'enseignement supérieur par opposition aux recherches en entreprise, ni précisément comment le Canada se situe par rapport aux autres pays à ce chapitre.

Tableau 5.13
Proportion de brevets triadiques déposés par pays,
1995 et 2005

| | 1995 (%) | 2005 (%) | Taux de croissance annuelle moyenne, de 1995 à 2005 (%) |
|----------------------|------------|------------|---|
| États-Unis | 34,4 | 31 | 3,1 |
| Japon | 27 | 28,8 | 4,9 |
| Allemagne | 13,5 | 11,9 | 2,8 |
| Corée | 0,9 | 6 | 25,6 |
| France | 5,4 | 4,7 | 2,7 |
| Royaume-Uni | 4,3 | 3 | 0,6 |
| Pays-Bas | 2 | 2,2 | 5,2 |
| Canada | 1,1 | 1,6 | 7,9 |
| Suisse | 2,1 | 1,5 | 1 |
| Italie | 1,7 | 1,4 | 1,8 |
| Suède | 1,9 | 1,2 | -0,3 |
| Chine | 0,1 | 0,8 | 36,7 |
| Australie | 0,6 | 0,8 | 6,5 |
| Israël | 0,4 | 0,7 | 9,9 |
| Belgique | 1,1 | 0,6 | -1 |
| Autriche | 0,6 | 0,6 | 3,4 |
| Finlande | 0,9 | 0,5 | -1,4 |
| Danemark | 0,5 | 0,4 | 2 |
| Espagne | 0,2 | 0,4 | 8,8 |
| Taipei chinois | 0,1 | 0,3 | 19,7 |
| Inde | 0 | 0,2 | 27,6 |
| Norvège | 0,2 | 0,2 | 2,6 |
| Singapour | 0,1 | 0,2 | 14,6 |
| Nouvelle-Zélande | 0,1 | 0,1 | 12,2 |
| Irlande | 0,1 | 0,1 | 8 |
| Bésil | 0 | 0,1 | 14,6 |
| Fédération de Russie | 0,1 | 0,1 | -0,4 |
| Hongrie | 0,1 | 0,1 | 4,1 |
| Afrique du Sud | 0,1 | 0,1 | 3,3 |
| Turquie | 0 | 0,1 | 29,8 |

Source : Base de données sur les brevets, OCDE, Paris, avril 2007.

Remarque : Brevets déposés à l'Office européen des brevets, au *US Patent and Trademark Office* et à l'Office japonais pour protéger une même invention. Les données à partir de 1998 sont des estimations de l'OCDE.

Mesures bibliométriques

Bien que les mesures bibliométriques – qui portent sur le volume et la qualité des publications scientifiques – doivent être utilisées avec prudence, elles servent parfois d'indicateurs de la productivité au chapitre de la recherche. Les chercheurs canadiens collaborent très activement aux publications scientifiques. En 2003, ils ont publié en moyenne 783 articles par million d'habitants. Le Canada s'est classé huitième sur 30 pays ayant fait l'objet d'une comparaison de l'évolution du nombre de publications entre 1993 et 2003, et se situait bien au-delà du taux de publications par million d'habitants à l'échelle mondiale ainsi qu'au sein des pays de l'OCDE et de l'UE. Le taux de publication au Canada a toutefois diminué de 5,7 % entre 1993 et 2003. Seuls deux autres pays avaient également accusé un recul (États-Unis, 4,3 %; République tchèque, 9,7 %). Le Canada ne sera pas en mesure de maintenir son classement international dans ce domaine ni de l'améliorer si le taux de publication continue de diminuer.

Les chercheurs américains ont signé 30,2 % des articles scientifiques à l'échelle mondiale en 2003, ce qui fait des États-Unis le pays qui publie le plus. Le Canada et l'Italie se classent *ex æquo* au sixième rang, produisant 3,5 % de l'ensemble des publications scientifiques.

L'importance relative des travaux cités dans les publications scientifiques constitue un autre indicateur des retombées et de la qualité des articles scientifiques. L'importance des citations se mesure à la fréquence à laquelle d'autres chercheurs partout dans le monde citent des articles signés par des chercheurs canadiens; plus un article est cité, plus la recherche dont il rend compte a de valeur. En 2003, le Canada se situait au septième rang, derrière les États-Unis et le Royaume-Uni, mais devant l'UE (quinzième rang).

Tableau 5.14
Articles scientifiques et citations, 2003

| | Nombre d'articles scientifiques par million de personnes, 2003 (en millions) | Évolution du nombre d'articles par million de personnes, de 1993 à 2003 (%) | Proportion d'articles scientifiques par pays par rapport au total mondial, 2003 (%) | Prépondérance relative des publications scientifiques citées, 2003 (%) |
|---|--|---|---|--|
| Total mondial | 110,9 | donnée non disponible | 100 | donnée non disponible |
| OCDE | 440,5 | 0,4 | 72,9 | donnée non disponible |
| Union européenne (15 pays membres) probablement 25 | 573,2 | 27,5 | 31,5 | 0,74 |
| Suisse | 1 153,5 | 17,3 | 1,2 | 1,15 |
| Suède | 1 142,8 | 16,6 | 1,5 | 0,86 |
| Finlande | 997,9 | 40,3 | 0,7 | 0,83 |
| Danemark | 981,6 | 25,2 | 0,8 | 0,94 |
| Pays-Bas | 830,6 | 11,8 | 1,9 | 0,97 |
| Royaume-Uni | 810,8 | 10,2 | 6,9 | 0,86 |
| Australie | 791,2 | 17,8 | 2,3 | 0,71 |
| Canada | 783,2 | -5,7 | 3,5 | 0,85 |
| Nouvelle-Zélande | 751,1 | 19,8 | 0,4 | 0,62 |
| Norvège | 731,4 | 19,6 | 0,5 | 0,72 |
| États-Unis | 725,6 | -4,3 | 30,2 | 1,03 |
| Islande | 701,8 | 51,7 | 0 | donnée non disponible |
| Belgique | 636,6 | 42,3 | 0,9 | 0,82 |
| Autriche | 604,4 | 56,6 | 0,7 | 0,8 |
| Allemagne | 536,9 | 27,8 | 6,3 | 0,82 |
| France | 516,2 | 16,1 | 4,6 | 0,76 |
| Japon | 470,3 | 35,5 | 8,6 | 0,58 |
| Irlande | 440,5 | 57 | 0,3 | 0,76 |
| Italie | 428,7 | 59,5 | 3,5 | 0,7 |
| Espagne | 400,6 | 61,2 | 2,4 | 0,6 |
| Grèce | 342 | 105,3 | 0,5 | 0,47 |
| République tchèque | 289,2 | -9,7 | 0,4 | 0,42 |
| Corée | 287,3 | 481,3 | 2 | 0,44 |
| Portugal | 251,4 | 215,8 | 0,4 | 0,49 |
| Hongrie | 247,1 | 48,1 | 0,4 | 0,49 |
| Pologne | 177,2 | 77,2 | 1 | 0,36 |
| Slovaquie | 175,3 | donnée non disponible | 0,1 | 0,34 |
| Luxembourg | 102,2 | 84,9 | 0 | donnée non disponible |
| Turquie | 88 | 346,8 | 0,9 | 0,28 |
| Mexique | 36,5 | 113,2 | 0,5 | 0,39 |

Sources : OCDE, *Principaux indicateurs de la science et de la technologie*, 2007, 1^{re} publication, Paris, juin 2007; Fondation nationale des sciences, *Science and Engineering Indicators 2006*, Arlington, Virginie, 2006.

Remarque : Les données dans ces diagrammes sont les moyennes des notes repères pour tous les établissements dans un groupe. La note repère d'un établissement consiste en la moyenne des notes de chaque étudiant individuellement. Pour qu'un établissement ait une note repère de 100, il faudrait que la note de chaque étudiant corresponde à la plus haute catégorie pour chacune des composantes du repère.

La recherche réalisée au Canada couvre un vaste éventail de sujets potentiellement bénéfiques pour les Canadiens à plusieurs égards. Ces travaux font avancer les connaissances et favorisent l'innovation dans les domaines des affaires, de la santé, de la science, de l'économie, ainsi que d'autres aspects qui touchent la société canadienne. En 2003, 57,4 % des articles publiés dans des revues étaient signés par des chercheurs canadiens dans le domaine des sciences de la vie, ce qui représente une proportion supérieure à la moyenne des pays de l'OCDE et de l'UE. Le Canada a également enregistré une proportion supérieure de publications en sciences sociales et en sciences du comportement à celle enregistrée par les pays de l'OCDE et de l'UE, mais une proportion inférieure en sciences physiques. En technique du génie et en mathématiques, le Canada se situait relativement sur un pied d'égalité avec la proportion des pays de l'OCDE et de l'UE.

Tableau 5.15
Répartition des articles scientifiques par sujet, en pourcentage des articles scientifiques publiés par pays, 2003

| | Sciences de la vie | Sciences physiques | Génie, technologies et mathématiques | Sciences sociales et sciences du comportement |
|---|--------------------|--------------------|--------------------------------------|---|
| Total mondial | 48,7 | 31,3 | 11,2 | 8,8 |
| OCDE | 51,8 | 28,2 | 10,7 | 9,3 |
| Union européenne (15 pays membres) | | | | |
| Danemark | 65,7 | 22,2 | 5,7 | 6,4 |
| Autriche | 60,2 | 25,9 | 7,5 | 6,5 |
| Finlande | 59,6 | 22,2 | 9,9 | 8,4 |
| Suède | 59,4 | 22,9 | 9,3 | 8,5 |
| Turquie | 59,4 | 24,7 | 11,7 | 4,3 |
| Norvège | 59,1 | 19,7 | 9,2 | 12 |
| Pays-Bas | 58,7 | 21,9 | 9,7 | 9,7 |
| Islande | 58,7 | 25,3 | 6,3 | 9,8 |
| Nouvelle-Zélande | 58,3 | 19,6 | 9,9 | 12,3 |
| Canada | 57,4 | 21,6 | 10,3 | 10,6 |
| Irlande | 56,9 | 24,4 | 8,6 | 10,2 |
| Luxembourg | 55,8 | 20,8 | 8,7 | 14,7 |
| États-Unis | 54,1 | 22,2 | 10,7 | 12,9 |
| Belgique | 53,7 | 29,4 | 9,6 | 7,3 |
| Australie | 53,5 | 22,2 | 12,5 | 11,6 |
| Suisse | 53,4 | 33,6 | 7,5 | 5,6 |
| Royaume-Uni | 52,5 | 23,5 | 10,2 | 13,9 |
| Italie | 52 | 34,4 | 8,9 | 4,8 |
| Allemagne | 50,3 | 34,6 | 9,7 | 5,5 |
| Espagne | 49,5 | 35,2 | 8,5 | 6,8 |
| Grèce | 49,2 | 30,8 | 12,9 | 7,2 |
| Japon | 46,8 | 38,6 | 12,5 | 2 |
| France | 46,6 | 36,6 | 9,6 | 7,3 |
| Hongrie | 46,2 | 39 | 8,4 | 6,4 |
| Mexique | 45,1 | 38,4 | 9,9 | 6,6 |
| République tchèque | 40,9 | 44 | 9,5 | 5,7 |
| Portugal | 39,2 | 38,5 | 16,6 | 5,8 |
| Slovaquie | 35,8 | 44,6 | 9,1 | 10,5 |
| Corée | 33,3 | 42 | 21 | 3,9 |
| Pologne | 30,3 | 56,3 | 9,1 | 4,3 |

Source : Fondation nationale des sciences, Science and Engineering Indicators 2006, Arlington, Virginie, 2006.

Résumé : Possibilités et orientations futures

Le secteur de l'EP joue un rôle important dans la R-D au Canada. Il représente le tiers des dépenses liées aux activités de R-D au pays, forme des diplômés en leur fournissant les compétences et les connaissances nécessaires pour réaliser des travaux de R-D, contribue fortement à la publication d'articles dans des revues scientifiques et obtient des brevets internationaux.

La proportion du PIB du Canada consacrée à la R-D de même que le nombre de diplômés aux cycles supérieurs en mathématiques et en sciences physiques sont à la baisse. À long terme, cela pourrait porter atteinte à l'innovation en R-D et à la création de savoir d'un point de vue général, en particulier à l'essor de ces disciplines (mathématiques et sciences physiques).

Le monde des affaires canadien joue un rôle relativement modeste par rapport aux autres pays, dans la promotion de la R-D réalisée dans le secteur de l'enseignement supérieur. Pourtant, les entreprises bénéficient de ces partenariats, qu'un soutien accru permettrait sans doute d'élargir. L'innovation et le savoir créés grâce à la R-D pourraient également cibler les entreprises.

Bien que le personnel de recherche au Canada (nombre de chercheurs par tranche de mille travailleurs) ait considérablement augmenté de 1996 à 2005, la situation du Canada a peu progressé lorsqu'on la compare à celle des autres pays de l'OCDE, ce qui indique que les autres pays accordent au moins autant d'importance que le Canada à l'accroissement de leurs effectifs en R-D.

Le Canada fait bonne figure eu égard à de nombreux volets de l'EP, mais l'essor des programmes d'études aux cycles supérieurs dans des domaines vitaux constituera un enjeu critique au cours des prochaines années. Entre 1995 et 2005, le nombre de diplômes de maîtrises décernés au pays a augmenté de plus de 50 %, mais on a observé une croissance beaucoup moins marquée au troisième cycle. Les hausses étaient également moins prononcées en mathématiques et en sciences physiques. Le nombre de diplômés de deuxième cycle dans ces domaines a augmenté beaucoup plus lentement qu'en sciences et en génie; quant au nombre de titulaires de doctorats en mathématiques, en sciences physiques de même qu'en sciences et en génie, il a diminué.

Des experts canadiens participent à des initiatives internationales visant à élaborer de solides indicateurs du rendement en matière de recherche. Ils se concentrent sur les conditions de réussite et sur l'élaboration d'indicateurs liés aux résultats et aux répercussions des travaux de recherche. Ces efforts se révèlent prometteurs, mais un soutien accru permettrait de mieux comprendre ces phénomènes importants.

Pour stimuler la contribution du milieu de l'EP à la R-D au Canada, il est nécessaire d'apporter un soutien adéquat et de former suffisamment d'étudiants afin de leur permettre d'acquérir les connaissances et les compétences requises par le secteur de la R-D. Si on veut que le Canada préserve sa réputation sur la scène internationale et que les travaux de R-D réalisés au pays profitent au Canada et aux Canadiens, il faudra fixer de nouvelles cibles pancanadiennes en matière de financement de la R-D et de formation du personnel. Ces nouvelles cibles orienteront les activités futures de R-D et permettront d'évaluer les avantages de la R-D pour la situation sociale et économique canadienne.

Orientations futures : Un portrait international

Le Canada jouit d'une bonne réputation dans le milieu international de la R-D, comme en témoigne la proportion de travaux de recherche canadiens publiés et cités et de brevets canadiens dont a fait état le présent chapitre. Il faut toutefois se pencher sur un certain nombre de questions afin de garantir l'essor du secteur canadien de la R-D.

Le document *Enseignement supérieur pour la société de la connaissance* (2008)¹², publié par l'OCDE, contient un ensemble de stratégies et de recommandations visant à s'attaquer aux problèmes liés au financement et à la réalisation d'activités de R-D au sein du secteur de l'EP dans ses pays membres. Voici quelques stratégies contenues dans le rapport pouvant s'appliquer au contexte canadien.

Création du savoir et transfert des connaissances

Améliorer et accroître les interactions et favoriser la collaboration entre les établissements.

Le rapport de l'OCDE fait état du besoin de poursuivre les alliances stratégiques officielles et les interactions ou partenariats non officiels afin d'améliorer la diffusion des connaissances. Les établissements postsecondaires et les autres intervenants de la R-D, comme les organismes de recherche privés et publics, devraient être membres de cette alliance.

Améliorer la diffusion des connaissances au lieu de renforcer la commercialisation.

L'obtention de brevets et les autres activités de commercialisation sont certes des sources de revenus pour les établissements postsecondaires, mais ils restreignent le champ des possibilités en matière d'innovation de même que le rôle de l'EP dans ce processus. L'amélioration de la diffusion des connaissances suppose que la R-D est source d'innovation et que celle-ci est le résultat d'un

processus de découverte antérieur à sa commercialisation. Cependant, la plupart des analystes de l'innovation reconnaissent que, plus largement, celle-ci tire souvent son origine de l'élaboration de nouveaux produits et services. La R-D est davantage une activité de résolution de problèmes qu'un point de départ, et elle se fait le long de la voie de l'innovation¹³. Le choix des méthodes devrait prendre en compte la diffusion des capacités et les activités de soutien interactif des établissements postsecondaires en tant que composantes importantes du processus de découverte.

Soutenir la mobilité au sein du système de recherche et d'innovation.

La mobilité intersectorielle est un élément clé de la diffusion des connaissances. Favoriser une plus grande mobilité entre les entreprises, les établissements postsecondaires et les organismes de recherche privés rendrait plus fluide l'échange des savoirs tacites et stimulerait la circulation des idées et la création de nouvelles capacités. Même un court séjour dans un autre milieu peut améliorer les compétences et l'expertise d'une personne, et ainsi enrichir la réserve globale de compétences. Une utilisation plus efficace du capital humain augmenterait la production globale de résultats de recherche et d'innovation. Le rapport recommandait la mise en place de mesures incitatives pour faciliter la mobilité et pour éliminer les obstacles, comme les régimes de pensions rigides et les politiques de congé autorisées restrictives.

Personnel de R-D : Compétences et domaines d'études

Améliorer les perspectives de carrière en recherche.

Le rapport souligne qu'il n'y a pas eu de plan axé sur l'expansion des perspectives au sein des établissements postsecondaires pour les diplômés en sciences et en technologie. Afin de maintenir le nombre de personnes qui travaillent en recherche, de plus grands efforts doivent être faits pour que les carrières en recherche dans des établissements postsecondaires soient plus attrayantes pour les jeunes chercheurs.

Surveiller l'offre et la demande des ressources humaines.

La souplesse et l'adaptation rapide des établissements postsecondaires ainsi que de meilleures mesures incitatives pour les établissements et le marché en matière de mobilité sont la clé de l'équilibre entre l'offre et la demande de personnes ayant des compétences pointues en sciences et en technologie.

Des compétences variées sont nécessaires à l'innovation.

Une grande diversité de compétences et de connaissances est nécessaire à l'innovation. Même si les diplômés en sciences et en génie sont la composante clé des activités de R-D, les personnes ayant des compétences techniques et une formation professionnelle sont elles aussi importantes pour la recherche et l'innovation.

Soutenir des centres d'excellence aux cycles supérieurs.

L'OCDE affirme que les pays qui disposent de solides centres d'excellence sont mieux en mesure d'attirer des étudiants étrangers aux cycles supérieurs. Or, les étudiants de ce niveau ont tendance à prendre en compte le rendement en recherche de l'établissement postsecondaire dans le choix de l'endroit où ils poursuivront leur formation.



- ¹ Statistique Canada. « Dépenses au chapitre de la recherche et du développement », *Le Quotidien*, 20 décembre 2007. [Accessible à www.statcan.gc.ca/dai-quo/index-fra.htm].
- ² Santiago, Paulo et coll. *Tertiary Education for the Knowledge Society, Examen thématique de l'OCDE sur l'enseignement supérieur : Rapport de synthèse*, [en ligne], OCDE, Paris, avril 2008. [Accessible à www.oecd.org/dataoecd/20/4/40345176.pdf, en anglais seulement].
- ³ Wooldridge, Adrian. « The battle for brainpower », *The Economist*, 5 octobre 2006. [Accessible à www.leadershipreadiness.blogspot.com/2006/11/battle-for-brainpower.html].
- ⁴ Statistique Canada. « Enquête auprès des titulaires d'un doctorat 2004–2005 », *Le Quotidien*, 28 avril 2008. [Accessible à www.statcan.gc.ca/daily-quotidien/080428/dq080428b-fra.htm]. Selon l'*Enquête auprès des titulaires de doctorat 2006*.
- ⁵ Statistique Canada. « Enquête auprès des titulaires d'un doctorat 2004–2005 », *Le Quotidien*.
- ⁶ Statistique Canada. « Enquête auprès des titulaires d'un doctorat 2004–2005 », *Le Quotidien*.
- ⁷ Statistique Canada. « Plus haut certificat, diplôme ou grade (14), groupes d'âge (10A) et sexe (3) pour la population de 15 ans et plus, pour le Canada, les provinces, les territoires, les divisions de recensement et les subdivisions de recensement, Recensement de 2006 – Données – échantillon (20 %) », *Recensement de 2006*, [en ligne], no 97-560-XWF200607 au catalogue, Ottawa, 4 mars 2008. [Accessible à www.statcan.gc.ca/bsolc/olc-cel/olc-cel?lang=fra&catno=97-560-X2006007].
- ⁸ Statistique Canada. « Statut d'immigrant et période d'immigration (9), activité (8), plus haut certificat, diplôme ou grade (7), lieu des études (16), groupes d'âge (9) et sexe (3) pour la population de 15 ans et plus, pour le Canada, les provinces, les territoires, les régions métropolitaines de recensement et les agglomérations de recensement, Recensement de 2006 – Données-échantillon (20 %) », *Recensement de 2006*, [en ligne], no 97-560-XWF2006025 au catalogue, Ottawa, 2008. [Accessible à www.statcan.gc.ca/bsolc/olc-cel/olc-cel?lang=fra&catno=97-560-X2006025].
- ⁹ Association des universités et collèges du Canada. *En plein essor : Édition 2005 du rapport sur la recherche universitaire et la transmission du savoir*, Ottawa, 2005.
- ¹⁰ OCDE. *Bases de données de brevets de l'OCDE*, [en ligne], avril 2007. [Accessible à www.oecd.org/document/56/0,3343,fr_2649_34451_40980792_1_1_1_1,00.html].
- ¹¹ OCDE. *Panorama des statistiques de l'OCDE 2007 – Économie, environnement et société*, Paris, 2007.
- ¹² Santiago, Paulo et coll. *Tertiary Education for the Knowledge Society : Examen thématique de l'OCDE sur l'enseignement supérieur : Rapport de synthèse*.
- ¹³ Van de Ven, A. et coll. *The Innovation Journey*, Oxford University Press, New York, États-Unis, 1999, dans Santiago et coll., *Tertiary Education for the Knowledge Society, Examen thématique de l'OCDE sur l'enseignement supérieur : Rapport de synthèse*, vol. 2.