



PORTRAIT STATISTIQUE DE LA RECHERCHE EN ENVIRONNEMENT SELON QUELQUES INDICATEURS



Un portrait statistique
de la recherche en environnement au Québec
selon quelques indicateurs

Mars 2009

Pour information :

Direction des politiques et analyses
Ministère du Développement économique,
de l'Innovation et de l'Exportation
1150, Grande Allée Ouest
Québec (Québec) G1S 4Y9

Téléphone : 418 643-8757

Sans frais : 1 877 511-5889

Télécopieur : 418 528-2565

Site Internet : www.mdeie.gouv.qc.ca

Dépôt légal - Bibliothèque et Archives nationales du Québec

Août 2009

ISBN 978-2-550-56678-6 (PDF)

© Gouvernement du Québec, 2009

Contributions

Ce rapport a été préparé dans le cadre des travaux de la Direction des politiques et analyses (DPA) sous la coordination de Julie Grignon, directrice, pour une contribution à une stratégie de développement de l'industrie de l'environnement et des technologies vertes du ministère du Développement économique, de l'Innovation et de l'Exportation (MDEIE). Les travaux se sont échelonnés de septembre 2007 à janvier 2008. Une première version du rapport a été soumise au groupe de travail de cette stratégie le 28 mars 2008. Et c'est au printemps 2008 que le Ministère a rendu publique la [Stratégie de développement de l'industrie québécoise de l'environnement et des technologies vertes, Pour un Québec vert et prospère](#) (2008)¹.

Ce rapport s'appuie sur un recensement détaillé des projets de recherche dans les établissements universitaires du Québec liés aux domaines de l'environnement dans la Base du système d'information de la recherche universitaire (SIRU) du ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport et sur le site d'Expertise recherche Québec (ErQ) du ministère du Développement économique, de l'Innovation et de l'Exportation. Il a également été l'occasion de produire une estimation de la recherche industrielle en environnement grâce à la constitution d'une base de données sur les entreprises de l'environnement. Parallèlement à ce rapport, d'autres travaux ont alimenté le groupe de travail coordonné par la Direction de l'environnement et du service aux entreprises.

Les personnes suivantes ont collaboré à la préparation du rapport :

Christian Villeneuve, conseiller, Direction des politiques et analyses

Pascal Gélinas, technicien en système d'information, Direction des politiques et analyses

Maryse Saint-Jean, conseillère, Direction de l'innovation et du transfert

Isabelle Demers, conseillère en développement industriel/environnement, Direction de l'environnement et des services aux entreprises

Alain Lavoie, conseiller en développement industriel/environnement, Direction de l'environnement et des services aux entreprises

Myriam Blais, conseillère en développement industriel/environnement, Direction de l'environnement et des services aux entreprises

André Paquet, conseiller en développement industriel/environnement, Direction de l'environnement et des services aux entreprises

Mise en page :

Danielle Boire, agente de secrétariat, Direction des politiques et analyses

Rédaction :

Gabriel Clairet, coordination et rédaction, Direction des politiques et analyses

Christian Villeneuve, rédaction de la section production scientifique des chercheurs en environnement, Direction des politiques et analyses

1. http://www.mdeie.gouv.qc.ca/fileadmin/sites/internet/documents/publications/pdf/ministere/quebec_vert.pdf.

Table des matières

Contributions	3
Contexte du rapport	7
Définitions de l'univers d'étude de la recherche en environnement	7
Méthodologie	9
Introduction	12
L'effort de recherche universitaire en environnement, 2000-2004	15
La recherche universitaire en environnement selon les principales sources de financement	15
Évolution du financement de la recherche universitaire selon les sources de financement	17
Le financement de partenariat	19
L'effort de recherche en environnement par établissement universitaire	20
Les projets de recherche et les établissements par domaine de l'environnement	22
La répartition des chercheurs par domaine de recherche en environnement	24
Les chaires et regroupements de recherche universitaire en environnement	27
Les collaborations universités-entreprises par l'intermédiaire des contrats de recherche	28
Une comparaison des financements du CRSNG en environnement par province	30
La production scientifique des chercheurs en environnement	34
Les publications scientifiques en environnement	34
Les publications en environnement en collaboration internationale	36
La production scientifique dans les domaines de l'environnement	38
Le portefeuille de propriété intellectuelle	42
La recherche dans les centres collégiaux de transfert de technologie et les cégeps	45
La recherche industrielle en environnement	47
Estimation préliminaire de la recherche industrielle selon le recensement établi	47
Estimation de la recherche industrielle en environnement	47
Estimation de la recherche industrielle par grand domaine de l'environnement	49
La recherche dans les centres de recherche publics	52
Une estimation de la recherche publique québécoise en environnement	52
Une estimation de la recherche publique fédérale en environnement au Québec.	52
Annexes	53
Annexe 1 Évolution des subventions FQRNT, thématiques environnement et énergie et total, 2003-2004 à 2006-2007, en dollars courants	53
Annexe 2 Centres de recherche fédéraux actifs en environnement	54
Annexe 3 Les centres québécois : centres de recherche, CLT, CCTT et autres organismes spécialisés en environnement	55
Annexe 4 Nombre de revues spécialisées en environnement utilisées, par catégorie	56
Annexe 5 : Liste des titulaires de chaires de recherche liées aux domaines de l'environnement	57
Annexe 6 Liste des domaines et sujets retenus pour l'identification des projets dans la base du CRSNG, 2001-2005	62
Annexe 7 Liste des titulaires des brevets d'invention québécois dans les écotecnologies	63
Annexe 8 Liste des regroupements de recherche universitaire en environnement	64
Bibliographie sélective	73

Liste des tableaux

Tableau 1	Financement des chercheurs universitaires en environnement selon les principales sources, Québec, 2000-2004	16
Tableau 2	Évolution du financement de la recherche universitaire en environnement, Québec, 2000-2004	17
Tableau 3	Évolution du financement de la recherche en environnement selon des regroupements de ministères et organismes du gouvernement du Québec, 2000-2004	18
Tableau 4	Répartition du financement de la recherche universitaire selon le financement de partenariat pour des projets liés aux domaines de l'environnement, par principale source de financement, Québec, 2000-2004	20
Tableau 5	Financement de la recherche en environnement par établissement universitaire selon le nombre de projets et le nombre de chercheurs, Québec, 2000-2004	21
Tableau 6	Répartition du financement de la recherche universitaire par domaine de l'environnement et par établissement, Québec, 2000-2004	23
Tableau 7	Répartition de la présence de chercheurs financés selon les huit domaines de l'environnement, Québec, 2000-2004	24
Tableau 8	Répartition de la présence de chercheurs financés selon les principaux domaines de l'environnement et les autres domaines, Québec, 2000-2004	25
Tableau 9	Répartition du financement universitaire par domaine de l'environnement, Québec, 2000-2004	26
Tableau 10	Chaires du Canada, chaires industrielles du CRSNG, chaires universitaires, chaires privées, chaires Unesco des chercheurs en environnement, Québec, 2000-2004	27
Tableau 11	Répartition du financement de la recherche par les entreprises privées canadiennes et étrangères par domaine de l'environnement, Québec, 2000-2004	29
Tableau 12	Répartition du financement CRSNG en environnement, par province, selon le nombre de chercheurs et de projets, 2001-2005	31
Tableau 13	Répartition du financement octroyé par le CRSNG en environnement, par province, 2001-2005	31
Tableau 14	Répartition du financement du CRSNG par domaine de l'environnement et par province, 2001 à 2005	33
Tableau 15	Publications scientifiques des chercheurs liés à l'environnement et facteur d'impact relatif, par université, Québec, 2001-2005	35
Tableau 16	Publications scientifiques des chercheurs identifiés à l'environnement et facteur d'impact relatif appréhendé, par discipline, Québec, 2001-2005	36
Tableau 17	Liste des 25 pays ayant le plus collaboré avec le Québec dans la réalisation d'articles scientifiques dans le domaine de l'environnement, 2001-2005	37
Tableau 18	Publications scientifiques canadiennes en recherche environnementale par province et par spécialité, 1995-2004	42
Tableau 19	Répartition des inventions brevetées – inventeurs – attribuées aux chercheurs liés à l'environnement, par université, Québec, 2000-2004	43
Tableau 20	Nombre de brevets d'invention – titulaires – et d'inventions brevetées – inventeurs –, par pays, dans le domaine des écotecnologies, 1990-2006	44
Tableau 21	Répartition par établissement et par domaine lié à l'environnement du financement PART, 2000 à 2007	46

Tableau 22	Répartition, par domaine lié à l'environnement du financement octroyé par le ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport dans le cadre du programme PART, 2000-2007	46
Tableau 23	Évolution du nombre d'entreprises classées en environnement et des dépenses de R-D de ces entreprises appariées entre la base TechEn et la base RD industrielle de Statistique Canada, Québec, 1997-2004	48
Tableau 24	Nombre d'entreprises en environnement et dépenses totales en R-D <i>intra-muros</i> industrielle, selon la catégorie, identification et classement du MDEIE, Québec, 1997-2004	49
Tableau 25	Nombre d'entreprises en environnement et dépenses totales en R-D <i>intra-muros</i> industrielle, selon la catégorie, identification et classement du MDEIE, Québec, 1997-2004	49
Tableau 26	Entreprises, dépenses totales de R-D industrielle <i>intra-muros</i> , personnel de R-D des entreprises en environnement, Québec, 1997 et 2004	51

Liste des graphiques et schémas

Schéma 1	Recherche universitaire en environnement selon le nombre de chercheurs financés par domaine, Québec, 2000-2004	13
Graphique 1	Évolution du financement de la recherche universitaire en environnement, Québec, 2000-2004	17
Graphique 2	Évolution du financement de la recherche en environnement selon les principales sources du Québec, 2000-2004	19
Graphique 3	Évolution du financement de partenariat à la recherche universitaire en environnement, Québec, 2000-2004	20
Graphique 4	Nombre de chercheurs en environnement selon le nombre d'années de financement	22
Schéma 2	Collaboration universités-entreprises, domaine de l'environnement, Québec, 2000-2004	28
Graphique 5	Évolution de la part du financement du CRSNG par province pour les projets de recherche liés aux domaines de l'environnement, 2001-2005	32
Graphique 6	Répartition du financement du CRSNG par domaine, pour quatre provinces distinctes et un regroupement des autres, 2001-2004	33
Schéma 3	Répartition schématique du recensement des publications selon deux méthodes	39
Graphique 7	Facteur d'impact relatif moyen par rapport à l'indice de spécialisation par université	40
Graphique 8	Facteur d'impact relatif moyen par rapport à l'indice de spécialisation par pays	41
Graphique 9	Nombre d'entreprises de l'industrie de l'environnement et nombre d'entreprises actives en recherche-développement par domaine, 2004	50

Contexte du rapport

Le ministère du Développement économique, de l'Innovation et de l'Exportation a reçu au cours de l'été 2008 le mandat de préparer une stratégie gouvernementale sur le développement des technologies de l'environnement. C'est la Direction de l'environnement et des services aux entreprises (DESE), de la Direction générale de l'industrie et du commerce, qui a été chargée d'élaborer cette stratégie.

La Direction des politiques et analyses a été invitée à tracer un portrait de la recherche en environnement, en particulier sur les dimensions les plus proches des technologies de l'environnement et des technologies vertes. C'est ainsi que plusieurs travaux ont été entrepris : le portrait statistique du financement de la recherche universitaire, le positionnement de la recherche universitaire du Québec comparativement à celle des autres provinces, une estimation de la production scientifique au regard des publications et des brevets, les projets liés à l'environnement dans les centres collégiaux de transfert de technologie, un aperçu de la recherche publique et une estimation de la recherche industrielle. Ce document présente les résultats des travaux sur la recherche universitaire et collégiale, les résultats sur la recherche industrielle. La recherche publique a été abordée, mais de façon très succincte.

Définitions de l'univers d'étude de la recherche en environnement

Le mandat confié à la Direction des politiques et analyses pour la préparation de la stratégie décrivait l'univers d'étude comme étant celui de l'industrie de l'environnement, en y incluant l'industrie des nouvelles technologies de l'énergie : « Aux secteurs traditionnels de l'eau, de l'air, des sols contaminés et des déchets viennent s'ajouter les secteurs suivants : énergies renouvelables, économies d'énergie, captage et séquestration du carbone, mesure et contrôle des émissions, carburants de remplacement. » On emploie alors le terme « technologies propres », traduction littérale de « *cleantech* ». En fait, si cette notion de technologies propres est plus directement associée aux technologies qui ont pour résultat de diminuer les impacts négatifs des changements climatiques dus à la croissance des gaz à effet de serre, il semble qu'on ait étendu cette notion à toutes les nouvelles technologies des secteurs traditionnels de l'industrie de l'environnement.

Dans la publication *The Clean Tech Revolution*², les auteurs décrivent les « *cleantech* » comme « any product, service, or process that delivers value using limited or zero non-renewable resources and/or creates significantly less waste than conventional offerings ». Les technologies citées comme faisant partie des *cleantech* concernent plus directement les nouvelles technologies de l'énergie : le solaire, le photovoltaïque, l'éolien, les biocarburants, les biomatériaux, les constructions vertes, les nouvelles piles et batteries, l'énergie marée-motrice, les piles à combustible, les stations de production d'hydrogène, les véhicules hybrides.

Étant donné l'importance et l'urgence des débats entourant les impacts des changements climatiques, toutes ces nouvelles technologies de l'énergie et les technologies associées aux changements climatiques sont considérées comme faisant partie du champ des technologies environnementales dites propres. Et c'est ainsi que les enjeux de l'énergie dans le cadre du développement durable font évoluer les technologies de l'environnement vers des technologies économes et propres. Cette interpénétration des enjeux de l'énergie et du développement durable a donc pour effet d'étendre le domaine des technologies de l'environnement. Il semble que du côté américain les *cleantech* correspondent en priorité aux nouvelles technologies de

2. Ron Pernick et Clint Wilder, *The Clean Tech Revolution : The Next Big Growth and Investment Opportunity*, New York, HarperCollins, 2007.

l'énergie en raison des enjeux associés à leur développement et aux investissements récents en capital de risque, plus particulièrement en Californie et, dans une moindre mesure, en Europe.

Du côté européen, la Commission européenne a adopté une définition plus restrictive en retenant le concept d'« écotecnologies ». Dans le plan d'action de 2004 de la Commission³, les écotecnologies couvrent l'ensemble des dispositifs d'ordre technologique visant explicitement à fournir des réponses aux enjeux environnementaux. La définition retenue par l'OCDE et Eurostat a par ailleurs été adoptée par la Commission européenne. En effet, dans une communication de la Commission⁴ au Parlement européen, l'éco-industrie est définie comme « l'ensemble des activités économiques qui produisent des biens et des services permettant de mesurer, de prévenir, de limiter ou de corriger des atteintes écologiques à l'eau, à l'air et aux sols, ou d'intervenir dans les questions relatives aux déchets, au bruit et aux écosystèmes ».

Afin de circonscrire les domaines de l'environnement à considérer pour estimer l'effort de recherche en environnement, et après plusieurs échanges avec la Direction de l'environnement et des services aux entreprises du MDEIE, il a été convenu de retenir une définition qui se rapprochait de celle qu'a adoptée Statistique Canada pour l'industrie de l'environnement, mais en l'adaptant au contexte général de la recherche en environnement et des nouvelles technologies de l'énergie, laquelle couvre les recherches de pointe ayant pour effet de diminuer les gaz à effet de serre et de réduire les impacts sur l'environnement :

- Eau (conservation, filtration et traitement)
- Air (y compris les odeurs et le bruit)
- Sol (assainissement, protection et conservation)
- Matières résiduelles (gestion, valorisation, remédiation)
- Nouvelles technologies de l'énergie (NTE)
- Changements climatiques (impacts des changements)
- Gestion de l'environnement (y compris les outils et les mesures)
- Santé et environnement
- Information et diffusion

Cette délimitation de l'univers correspond en partie à celle qu'a adoptée l'organisme ontarien Ontario Center for Environmental Technology Advancement (OCETA)⁵, y ajoutant toutefois les sols ainsi que les outils et mesures, qui sont compris dans la catégorie ou le domaine *gestion de l'environnement*. Les catégories *nouvelles technologies* et *changements climatiques* sont distinctes, car il y a des projets de recherche qui portent uniquement sur les changements climatiques et qui n'incluent pas les notions d'efficacité énergétique ou qui n'ont pas de lien avec la conservation de l'énergie ou les énergies renouvelables. De plus, afin de prendre en compte des recherches de plus en plus nombreuses sur la santé et l'environnement, une huitième catégorie a été ajoutée.

Cette délimitation de l'univers doit considérer, comme dans l'approche européenne, les objectifs poursuivis⁶, qui sont en premier lieu de maîtriser la pollution (par exemple par des techniques ou

3. Commission européenne, Promouvoir les technologies au service du développement durable : plan d'action de l'Union européenne en faveur des écotecnologies, COM (2004), 28.1.2004 final, Communication de la Commission au Conseil et au Parlement européens.

http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/site/fr/com/2004/com2004_0038fr01.pdf.

4. Commission des Communautés européennes, Communication de la Commission au Parlement européen, au Conseil, au Comité économique et social européen et au Comité des régions, *L'intérêt européen : réussir le défi de la mondialisation*, Bruxelles, COM (2007) 581 final, 3.10.2007, p. 5.

5. OCETA, Strategic Assessment of Ontario's Environmental Technology Sector, préparé pour Ontario Ministry of Research and Innovation Commercialization Branch et Environment Canada, septembre 2006, section 3.1 (rev.1). [http://www.oceta.on.ca/Env_Industry/MRI %20Study %20- %20Primary %20Document %20Ver %201 %20Sept_06.pdf](http://www.oceta.on.ca/Env_Industry/MRI%20Study%20-%20Primary%20Document%20Ver%201%20Sept_06.pdf).

6. Voir un document qui présente bien les technologies considérées par rapport aux définitions et aux objectifs retenus pour les écotecnologies : *Propositions élaborées par le Groupe thématique national (G.T.N.) français « Environnement et développement durable » pour le 7^e programme-cadre*. http://www.ecologie.gouv.fr/IMG/pdf/PCRD7_GT_N_RapportFinal.pdf.

des procédés moins polluants ou exigeant moins de ressources) et, en second lieu, de gérer les ressources plus efficacement (techniques d'approvisionnement en eau, techniques d'économie d'énergie). Ainsi le terme « technologie propre » (ou *cleantech*), même s'il ne fait pas encore partie des définitions et classements des domaines scientifiques et technologiques de l'environnement, est-il de plus en plus courant.

Dans ce rapport, l'expression « environnement et technologies vertes » désignera non seulement les domaines traditionnels de l'environnement – les quatre premières catégories ci-dessus (eau, air, sol et matières résiduelles) –, mais aussi les quatre suivantes (NTE, changements climatiques, gestion de l'environnement et santé), avec en plus une catégorie à part (information et diffusion) permettant d'inclure des projets de recherche qui ne peuvent être classés dans aucune des catégories précédentes et qui concernent les activités de réseautage, concertation, échange et diffusion d'informations. Cette dernière catégorie peut contenir une partie des projets de recherche visant l'appropriation par les citoyens des enjeux liés à l'environnement.

Méthodologie

Faute de correspondance aisée entre les disciplines, les domaines de recherche et les applications technologiques, et ce, malgré l'existence d'une classification reconnue par les trois fonds subventionnaires du Québec, il est nécessaire d'utiliser plusieurs approches pour situer les projets de recherche et les chercheurs dans les grands domaines technologiques définis ci-dessus.

Les divers éléments du recensement sont :

- les chercheurs;
- leurs projets de recherche;
- les centres et regroupements de recherche;
- les financements sur la période de 2000 à 2004 (cinq ans)⁷;
- les collaborations des chercheurs avec les entreprises;
- les publications;
- les brevets des chercheurs et des entreprises collaboratrices.

La recherche dans les technologies de l'environnement montre qu'il est difficile de circonscrire rigoureusement le secteur en se basant sur les domaines traditionnels de l'environnement – eau, air, sols, matières résiduelles – et qu'il faut entreprendre plusieurs démarches complémentaires pour recenser les projets de recherche liés à ces technologies.

Il n'existe pas non plus de vocabulaire propre à la recherche en environnement. Selon un tableau de bord des technologies dans le domaine de l'environnement réalisé pour le compte du ministère français de l'Économie, des Finances et de l'Industrie⁸, les technologies recensées ne concernent pas moins de vingt disciplines différentes.

Plusieurs approches peuvent être envisagées pour identifier de la manière la plus fiable possible les projets de recherche pertinents au Québec dans les universités d'abord et ensuite dans les centres de recherche et les entreprises. La première approche consiste à recenser les chercheurs universitaires dans les bases de données du Ministère, si ces bases disposent de renseignements permettant d'identifier le secteur de recherche : les bases de ErQ, la liste disponible sur le site d'Enviro-Accès, la base de données sur le financement des projets

7. Au moment de la préparation de ce rapport, les années disponibles dans la base du système d'information de la recherche universitaire n'allaient pas au-delà du 30 mars 2005..

8. Rapport de synthèse *Tableau de bord des technologies dans le domaine de l'environnement*, décembre 2003, MINEFI : <http://www.industrie.gouv.fr/biblioth/docu/synthesetde.pdf>.

d'infrastructure, la base de données sur les acteurs de l'innovation du MDEIE, celle sur les chaires universitaires.

La seconde approche consiste à repérer, pour un échantillon de chercheurs universitaires, des projets de recherche liés à l'environnement en se servant du recensement des chercheurs et à relever les principaux mots-clés des projets de recherche. Cela suppose un bon recensement de chercheurs correspondant à l'univers d'étude.

La troisième approche consiste à repérer les différentes technologies liées à l'environnement, soit dans les répertoires des entreprises de l'environnement qui énumèrent les biens et services offerts, soit dans des études spécialisées des entreprises de l'environnement.

Enfin, on pourrait aussi utiliser la classification internationale des brevets liés aux technologies de l'environnement pour repérer les inventions pertinentes. L'étude du tableau de bord français liste en effet plus d'une centaine de codes pertinents. Mais, étant donné qu'il n'existe pas de correspondance entre cette classification et celle des projets de recherche universitaire de la base SIRU du ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport (MELS), il est difficile de débiter par cette approche.

Comme il était difficile, dans le temps imparti pour cette étude portant sur la recherche universitaire dans les sciences et les technologies de l'environnement, de procéder d'une façon systématique et sans consultation préalable, les principales étapes du projet se sont déroulées sur deux mois et demi de la façon qui suit. Une annexe méthodologique et statistique⁹ détaille chacune de ces étapes et les bases de données utilisées.

- Étape 1 : Établir un premier recensement des chercheurs selon toutes les sources disponibles.
- Étape 2 : Construire un bon échantillon des chercheurs et repérer les projets de recherche selon le titre dans toutes les bases consultées afin de recenser les mots-clés des projets de recherche.
- Étape 3 : Parallèlement à l'étape 2, extraire de la littérature consultée autant de mots-clés et les regrouper par domaines des sciences et des technologies de l'environnement. Un premier projet de lexique de mots-clés a été établi, qui a servi à repérer les projets dans la Base du système d'information de la recherche universitaire (SIRU).
- Étape 4 : Le lexique de mots-clés a été appliqué à tous les projets des chercheurs recensés dans la base du système d'information de la recherche universitaire (SIRU) afin d'établir une première base de projets directement liés à l'environnement.
- Étape 5 : Ensuite, chaque projet a été classé dans huit grands domaines de l'environnement en essayant qu'il corresponde à l'univers d'étude retenu.
- Étape 6 : Enfin, une validation de l'attribution des projets à tel ou tel domaine de l'environnement, effectuée par la DPA, a été faite par les professionnels de la Direction de l'environnement et des services aux entreprises pour une partie des

9. *Portrait statistique sur la recherche en environnement. Annexe statistique*, Gabriel Clairet, Christian Villeneuve et Pascal Gélinas. Direction des politiques et analyses, mars 2008.

projets pour lesquels l'attribution pouvait être incertaine. Cette dernière étape a permis d'obtenir une base finale à partir de laquelle les traitements statistiques ont permis de produire des résultats détaillés, consignés dans une annexe statistique complète accompagnée de la méthode utilisée à chaque étape.

Introduction

Ce portrait statistique sur la recherche en environnement au Québec comprend cinq parties. La première présente les principaux résultats relatifs au financement de la recherche universitaire dans les établissements universitaires du Québec avec une tentative de comparaison avec les autres provinces. La deuxième rend compte de la production scientifique des chercheurs en environnement à travers les publications et les brevets. La troisième donne un aperçu de la recherche au collégial. La quatrième fournit une estimation de la recherche effectuée dans les entreprises actives dans les technologies de l'environnement et les nouvelles technologies de l'énergie. La cinquième estime de façon très préliminaire la recherche qui se fait dans les centres de recherche publics.

Les chercheurs en environnement ont reçu un financement de 126,2 M\$ entre 2000 et 2004 dans l'ensemble des établissements universitaires du Québec, selon les données disponibles dans le système d'information de la recherche universitaire (SIRU) du ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport. Cette base recense pour tous les établissements universitaires tous les contrats et subventions de recherche pour l'ensemble des professeurs-chercheurs, quelle que soit la source de financement.

Ce montant total de financement de la recherche¹⁰ en environnement (126,2 M\$) représente 3,1 % du total du financement de la recherche universitaire (4,1 G\$) au Québec pour la période allant de 2000 à 2004.

Au cours de la période de 2000 à 2004, le financement en provenance des ministères et des organismes du Québec a représenté 33,2 M\$ (26,3 % de la recherche en environnement), celle des ministères et des organismes fédéraux 59,7 M\$ (47,3 % de la recherche en environnement). La moyenne annuelle des trois dernières années du financement de la recherche en environnement est respectivement de 8,5 M\$ en provenance du Québec et de 12,8 M\$ en provenance des ministères et des organismes fédéraux.

De 2000 à 2004, un total de 473 chercheurs distincts ont bénéficié d'un financement pour réaliser 3 167 projets de recherche distincts, répartis dans les huit domaines de l'environnement retenus dans ce rapport. En tenant compte de la présence des chercheurs financés au cours des trois dernières années, le nombre moyen de chercheurs financés par année est de 304. Ce nombre exclut les chercheurs des cycles supérieurs boursiers et les assistants de recherche postdoctoraux, qui ne sont pas inclus dans les données du système d'information de la recherche universitaire.

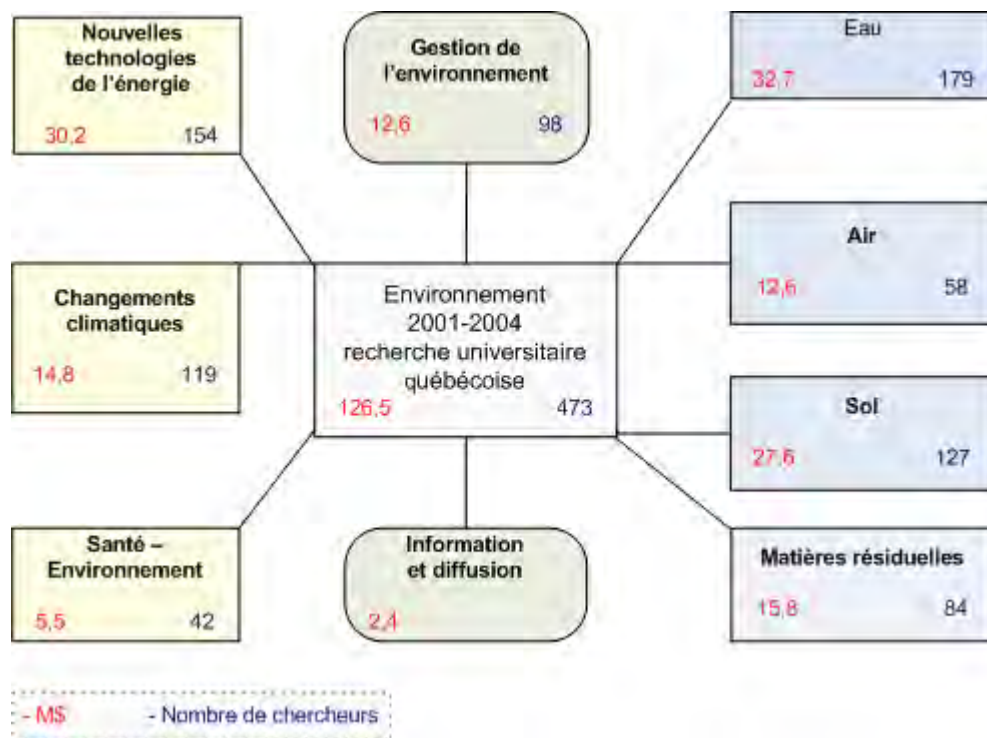
Une proportion de 67,1 % de la recherche en environnement est concentrée dans cinq établissements universitaires : l'Institut national de la recherche scientifique (INRS) (15,6 %), l'Université Laval (15,5 %), l'École Polytechnique (14,5 %), l'Université McGill (11,5 %) et l'Université du Québec à Montréal (UQAM) (10,1 %) pour un financement total de 84,7 M\$. Quatre autres établissements suivent à des niveaux de financement moindres (entre 4 et 7 M\$) : l'Université de Sherbrooke (7,1 %), l'Université de Montréal (6,6 %), l'Université du Québec à Trois-Rivières (UQTR) (6 %) et l'Université Concordia (5,4 %).

10. Les données sur le financement de la recherche universitaire issues de la base du système d'information de la recherche universitaire ne contiennent pas l'évaluation des salaires des professeurs-chercheurs, contrairement aux données publiées par Statistique Canada (dépenses intérieures de recherche-développement de l'enseignement supérieur – DIRDES – selon le manuel de Frascati). En 2003, ces dépenses de la DIRDES au Québec étaient de 2 342 M\$ selon Statistique Canada. Les données de SIRU pour l'année correspondante sont de 1 386 M\$, soit un écart de 59 %; cet écart s'explique par l'absence dans SIRU des salaires des professeurs subventionnés. Pour les années 2000 à 2003, la moyenne des écarts entre les deux sources se situe à 56 %, ce qui voudrait dire que les dépenses de recherche en environnement, si l'on se sert des données de SIRU ajustées, seraient estimées en 2003 à 213 M\$, soit 9 % des dépenses de recherche-développement dans l'enseignement supérieur au Québec.

Pour caractériser d'une façon plus précise la recherche effectuée, les projets de recherche ont été classés selon huit domaines de l'environnement. L'effort de recherche est largement concentré (à 70 %) dans les domaines traditionnels de l'environnement, en premier avec les secteurs « eau » (25,9 %) et « sol » (21,9 %), suivis des matières résiduelles (12,5 %) et de l'air (10 %). Les nouvelles technologies de l'énergie occupent la deuxième position avec 23,9 %; les domaines des changements climatiques et la gestion environnementale suivent avec respectivement 11,7 % et 10 % de l'effort de recherche. Le domaine de la santé environnementale occupe seulement une petite part du financement total (4,4 %), mais cette part était en augmentation au cours de la période. Le domaine des activités d'information et de diffusion des connaissances représente 1,9 % du financement total¹¹.

Le schéma 1 donne une synthèse de la répartition du financement et des chercheurs.

Schéma 1 Recherche universitaire en environnement selon le nombre de chercheurs financés par domaine, Québec, 2000-2004



11. Les pourcentages ci-dessus indiquent l'importance en volume de financement pour les projets recensés. Mais comme certains projets de recherche sont classés dans plus d'un domaine, il y a en réalité 22 % du total du financement qui s'applique à plus d'un domaine (154 M\$ si l'on fait la somme des financements par domaine par rapport à un financement réel de 126,2 M\$). Si l'on fait le décompte selon les projets de recherche, l'occurrence multiple représente 28,8 %. Voir les tableaux 7, 8 et 9.

En plus du financement de la recherche universitaire par subventions et contrats pour des projets de recherche, il faut considérer le financement des infrastructures de recherche accordé aux chercheurs universitaires et aux établissements dans les domaines de l'environnement. Comme le système d'information de la recherche universitaire ne reflète qu'après un long délai les financements réels des infrastructures de recherche, un rapport distinct¹² présente le financement total des infrastructures de recherche accordé aux chercheurs universitaires et aux organismes en environnement.

Le financement des infrastructures de recherche aux chercheurs, selon l'analyse des demandes de financement et la sélection des projets liés aux principaux domaines de l'environnement, totalise 147,2 M\$ dans 117 projets subventionnés pour la période de 1998 à 2007, pour 102 chercheurs principaux distincts. C'est un financement de contrepartie du Québec dans le cadre du programme de la Fondation canadienne pour l'innovation (FCI). Cette mesure est gérée par la Direction de la recherche universitaire et collégiale du MDEIE. Dans le total ci-dessus, le financement de la FCI n'est pas inclus.

La Direction du financement des infrastructures de recherche du MDEIE gère pour sa part l'ensemble des demandes de financement des infrastructures de recherche aux établissements par l'intermédiaire du Programme de soutien à la recherche, volet 2 : appui au financement d'infrastructures de recherche. Le financement total des infrastructures de recherche aux établissements (PSR – volet 2), selon la sélection des projets liés aux domaines de l'environnement, représente un investissement du MDEIE de 20,24 M\$ pour dix projets accordés à neuf établissements au cours de la période allant de novembre 2001 à novembre 2007. Ce programme peut aussi financer des équipements. Mais les aides financières du PSR – volet 2 ont été à plus de 70 % des projets de construction, de rénovation et de réaménagement, des projets alloués à des organismes sans but lucratif et à des centres collégiaux de transfert de technologie, tandis que le programme de cofinancement de la FCI finance essentiellement des équipements scientifiques destinés aux chercheurs.

Au total, en considérant les deux sources de financement pour les infrastructures de recherche aux chercheurs et aux établissements liées aux domaines de l'environnement, le financement pour la période 1998 à 2007 totalise 167,5 M\$. La moyenne annuelle de financement est de 18,6 M\$ en considérant la période de 1998-1999 à 2006-2007, le financement pour l'année 2007-2008 n'étant pas complet.

12. Gabriel Claret, Financement des infrastructures de recherche aux chercheurs universitaires et aux organismes dans le domaine de l'environnement, Direction des politiques et analyses, 14 décembre 2007.

L'effort de recherche universitaire en environnement, 2000-2004

La recherche universitaire en environnement selon les principales sources de financement

Le résultat du traitement des données de la base SIRU établit un financement total de 126,2 M\$ octroyés à 473 chercheurs universitaires pour des projets de recherche en environnement, tels que recensés par la Direction des politiques et analyses en décembre 2007. En 2004-2005, dernière année pour laquelle des données sont disponibles, l'effort de recherche universitaire en environnement mesuré par le niveau de financement s'est élevé à 26,5 M\$, une baisse de 12,1 % depuis 2002-2003.

Les ministères et des organismes du gouvernement fédéral ont fourni près de la moitié du financement universitaire en environnement au Québec sur l'ensemble de la période 2000 à 2004 (47,4 %), pour un montant total de 59,7 M\$. À lui seul, le Conseil de recherches en sciences naturelles et génie (CRSNG) a octroyé 42,1 M\$ (70,6 %) du financement en provenance du fédéral. Les autres ministères et organismes du gouvernement fédéral sont, par ordre d'importance, le Secrétariat inter-conseils (4,7 M\$), le Secrétariat des chaires du Canada (4,1 M\$), Ressources naturelles du Canada (2 M\$), Environnement Canada (1,5 M\$) et Santé Canada (1,3 M\$). Le reste du financement de source fédérale (6,6 %) provient de dix-sept autres organismes, pour des montants variant entre 10 000 \$ et 600 000 \$ (tableau 1).

Les ministères et organismes du gouvernement du Québec ont financé 33,2 M\$ de la recherche en environnement sur la période 2000-2004. Le Fonds québécois de la recherche sur la nature et les technologies (FQRNT) a fourni 30 % du financement du Québec, soit un montant total de 10,0 M\$. Le suivent, pour leur part du financement, deux organismes dotés de fonds provinciaux, Génome Québec¹³ et Valorisation-Recherche Québec, qui allouent respectivement 6,4 M\$ et 4,1 M\$ (31,7 % à eux deux). La contribution du ministère du Développement économique, de l'Innovation et de l'Exportation est de 2,6 M\$ (7,7 %). Ce dernier est suivi du ministère des Ressources naturelles et de la Faune (2,4 M\$), du ministère de l'Environnement et du Développement durable (1,9 M\$) et du Fonds d'action québécois pour le développement durable (1,6 M\$). Dix-huit ministères et organismes du gouvernement québécois ont fourni le reste du financement, soit 4,2 M\$ (12,6 %) (tableau 1). Un tableau dans l'annexe statistique illustre l'évolution des financements aux chercheurs en environnement pour chacun des pourvoyeurs de fonds du Québec (tableau A-2).

Le secteur privé canadien et les sources étrangères ont contribué à hauteur de 26,8 M\$, ce qui correspond à 21,2 % du financement total en environnement. Parmi ces sources, les entreprises privées canadiennes et étrangères totalisent 19,5 M\$, soit respectivement 10,7 % et 4,7 % du financement total (tableau 1).

13. Il est à noter que, pour l'ensemble de la période, le financement de Génome Québec n'apparaît que pour un seul projet de recherche, mais avec un montant élevé. C'est dire que sa présence dans le financement en environnement est occasionnelle pour la période considérée.

Tableau 1 Financement des chercheurs universitaires en environnement selon les principales sources, Québec, 2000-2004

	M\$	% du sous-total	% général
Gouvernement fédéral	59,7	100,0	47,3
Conseil de recherches en sciences naturelles et génie du Canada (CRSNG)	42,2	70,6	33,4
Secrétariat inter-conseils	4,7	7,9	3,7
Secrétariat des chaires de recherche du Canada	4,1	6,9	3,2
Ressources naturelles du Canada	2,0	3,4	1,6
Environnement Canada	1,5	2,5	1,2
Santé Canada	1,3	2,2	1,0
Autres sources fédérales	4,0	6,6	3,1
Gouvernement provincial	33,2	100,0	26,3
Fonds québécois de la recherche sur la nature et les technologies (FQRNT)	10,0	30,0	7,9
Génome Québec	6,4	19,2	5,1
Valorisation-Recherche Québec (VRQ)	4,1	12,4	3,3
Ministère du Développement économique et régional et de la Recherche	2,6	7,7	2,0
Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs	2,4	7,4	1,9
Ministère de l'Environnement	2,0	5,9	1,5
Fonds d'action québécois pour le développement durable	1,6	4,7	1,2
Autres sources provinciales	4,2	12,6	3,3
Secteur privé canadien	18,6		14,7
Entreprises privées	13,6		10,7
Autres sources privées	5,0		4,0
Sources étrangères	8,2		6,5
Entreprises privées	5,9		4,7
Autres sources étrangères	2,3		1,8
Autres sources (publiques et parapubliques)	4,9		3,9
Établissements d'enseignement canadiens	1,7		1,3
Total	126,2		100,0

Total financement universitaire (1) 4 122,5

Part de la recherche universitaire en environnement 3,1 %

(1) Il est à rappeler que le montant total du financement de la recherche universitaire en environnement présenté dans ce rapport n'inclut pas les financements en infrastructures de recherche.

Source : Système d'information de la recherche universitaire; sélection des projets et des chercheurs par la Direction des politiques et analyses, décembre 2007.

Évolution du financement de la recherche universitaire selon les sources de financement

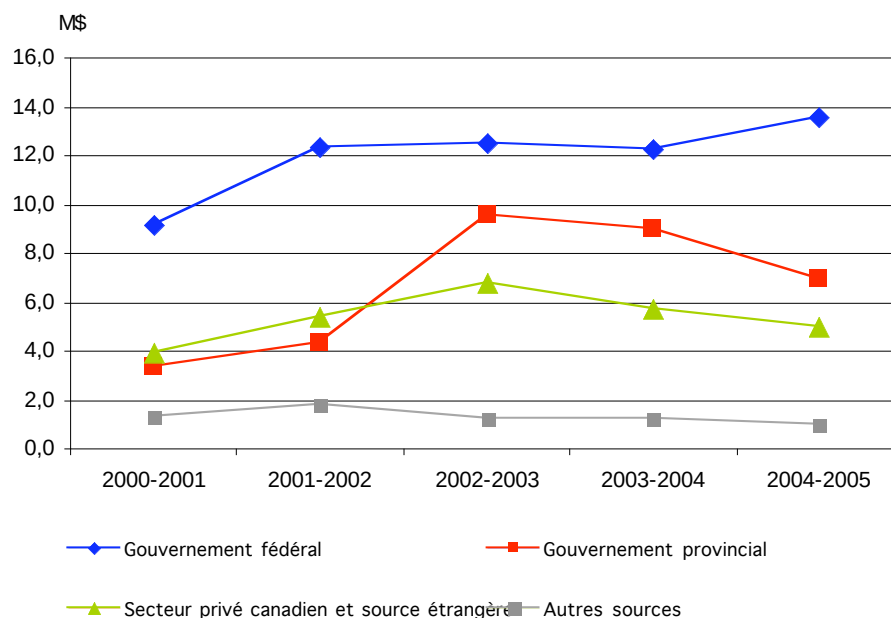
L'évolution du financement selon les principales sources indique une croissance constante du financement en provenance des ministères et organismes fédéraux, de 9,2 M\$ à 13,5 M\$, sur les cinq années d'observation. Les ministères et organismes du gouvernement du Québec ont connu une hausse importante jusqu'en 2002-2003, puis sont redescendus au niveau de 6,9 M\$ en 2004-2005. Cette tendance à la baisse est observable aussi pour le financement issu des sources privées canadiennes et des sources étrangères. Le financement octroyé par les autres sources reste stable. Le nombre de chercheurs distincts subventionnés est passé de 234 en 2000-2001 à 308 en 2004-2005 (tableau 2).

Tableau 2 Évolution du financement de la recherche universitaire en environnement, Québec, 2000-2004

	Gouvernement fédéral	Gouvernement provincial	Secteur privé et sources étrangères	Autres sources	Total	Chercheurs
			M\$			Nbre
2000-2001	9,2	3,3	3,9	1,3	17,7	234
2001-2002	12,3	4,3	5,4	1,8	23,8	288
2002-2003	12,5	9,6	6,8	1,2	30,1	297
2003-2004	12,3	9,0	5,7	1,2	28,1	307
2004-2005	13,5	6,9	5,0	1,0	26,5	308
Total	59,7	33,2	26,8	6,5	126,2	473

Source : Système d'information de la recherche universitaire; sélection des projets et des chercheurs par la Direction des politiques et analyses, décembre 2007.

Graphique 1 Évolution du financement de la recherche universitaire en environnement, Québec, 2000-2004



Source : Système d'information de la recherche universitaire; sélection des projets et des chercheurs par la Direction des politiques et analyses, décembre 2007.

Parmi les sources de financement du Québec, seuls le Fonds québécois de la recherche sur la nature et les technologies (FQRNT) et Valorisation-Recherche Québec ont accru leur contribution au cours de la période 2000-2004 (tableau 3 et graphique 2). La baisse du financement constatée au cours des trois dernières années vient des ministères, en particulier le ministère du Développement économique, de l'Innovation et de l'Exportation (MDEIE), le ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF) et le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP) qui représentent 21 % du financement total. Après une contribution importante de ceux-ci en 2002-2003 (2,8 M\$), leur participation financière a baissé à 630 000 \$ en 2004-2005. Du côté des autres ministères et organismes, le financement a aussi diminué très fortement après l'année 2002-2003. La baisse enregistrée au cours de l'année 2004-2005 a été très marquée (- 23 %). Un tableau dans l'annexe statistique (tableau A-2) présente l'évolution du financement pour chacun des ministères et organismes du Québec.

En ce qui concerne le FQRNT, la croissance du financement consenti a été régulière depuis 2000-2001. Il est à remarquer, cependant, que sa part (30 %) dans le financement total du gouvernement du Québec est moins importante que celle du Conseil de recherches en sciences naturelles et génie (71 %) dans le financement du gouvernement fédéral.

Notons toutefois que les données sur le financement par thématique du FQRNT sont difficilement comparables avec celles établies par le recensement des projets des chercheurs effectué par la Direction des politiques et analyses. Il faudrait pouvoir disposer des relevés détaillés en fonction desquels ce conseil regroupe les projets de recherche pour la thématique « environnement ». Selon les quatre derniers rapports annuels de gestion, le secteur de l'environnement est passé de 1,6 M\$ en environnement en 2003-2004 à 4,7 M\$ en 2006-2007. La part des subventions de recherche aux chercheurs dans le domaine de l'environnement selon ce classement thématique s'est maintenue en moyenne à 19 % des subventions totales de ce fonds au cours des trois dernières années¹⁴. Un tableau en annexe indique la répartition des subventions aux chercheurs pour la thématique environnement et énergie (voir l'annexe 1).

Tableau 3 Évolution du financement de la recherche en environnement selon des regroupements de ministères et organismes du gouvernement du Québec, 2000-2004

	FQRNT	Génome Québec	VRQ	CORPAQ, FRSQ, FQRSC, FAQDD	Principaux ministères	Autres ministères (7) et organismes (8)	Total
	M\$						
2000-2001	1,47	0,00	0,00	0,23	1,14	0,50	3,35
2001-2002	1,71	0,00	0,59	0,55	1,11	0,36	4,32
2002-2003	2,04	1,84	0,69	0,98	2,78	1,24	9,57
2003-2004	2,33	2,64	1,45	0,68	1,30	0,59	8,98
2004-2005	2,41	1,91	1,39	0,33	0,63	0,29	6,94
Total	9,95	6,38	4,12	2,76	6,96	2,99	33,16

(1) Identification des regroupements : Fonds québécois de la recherche sur la nature et les technologies (FQRNT), Génome Québec, Valorisation-Recherche Québec (VRQ).

Source : Système d'information de la recherche universitaire; sélection des projets et chercheurs par la DPA, décembre 2007. Conseil des recherches en pêche et en agroalimentaire du Québec (CORPAQ), Fonds de la recherche en santé du Québec (FRSQ), Fonds québécois de la recherche sur la société et la culture (FQRSC), Fonds d'action québécois pour le développement durable (FAQDD);

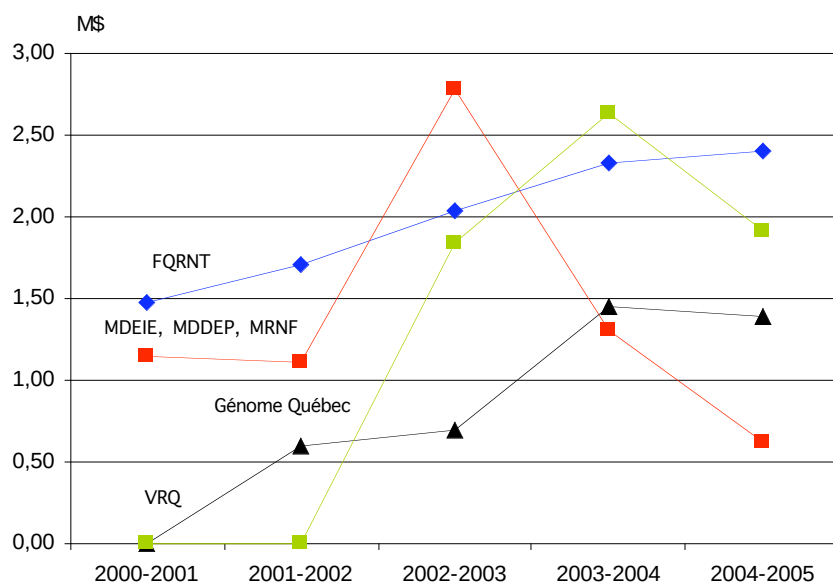
14. Fonds québécois de la recherche sur la nature et les technologies, Rapports annuels de gestion 2003-2004, 2004-2005, 2005-2006, 2006-2007 : tableau de la répartition des subventions accordées selon les programmes de subventions et le domaine de recherche.

Principaux ministères : ministère du Développement économique, de l'Innovation et de l'Exportation (MDEIE), Ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF), ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP).

Le graphique 2 représente l'évolution des principales sources de financement du Québec, qui sont à l'origine de 83 % du financement total sur la période 2000-2005.

Il est important de mentionner que la performance de Génome Québec tient à un seul et unique projet. Pour la dernière année de la période analysée, si l'on retire la participation de Génome Québec et celle de VRQ (organisme qui a cessé ses activités en 2006), c'est une somme de seulement 3,6 M\$ que le gouvernement provincial a injectée, ce qui est en dessous de la participation du secteur privé.

Graphique 2 Évolution du financement de la recherche en environnement selon les principales sources du Québec, 2000-2004



(1) Principaux ministères et autres acronymes (voir la note 1 du tableau 3).

Source : Système d'information de la recherche universitaire; sélection des projets et des chercheurs par la Direction des politiques et analyses, décembre 2007.

En ce qui concerne les financements par chercheur, la moyenne de financement au cours de la période 2000-2004 est de 226 900 \$. La répartition par groupe d'âge indique que le financement de chercheurs de moins de 40 ans représente 6 % du financement total. La cohorte la plus financée est celle des 50 à 59 ans, soit 38 % du total (tableau A-10).

Le financement de partenariat

Le financement de partenariat¹⁵, au montant total de 25,7 M\$, a représenté 13,9 % du financement global des projets de recherche liés aux domaines de l'environnement au cours de la période 2000-2004. Le gouvernement du Canada représente à lui seul 56,8 % du financement de partenariat (14,6 M\$), dont la presque totalité est financée par le CRSNG (13,7 M\$ ou 94 % de la part du fédéral). Le gouvernement du Québec finance la recherche en partenariat pour un montant de 2,5 M\$. En ce qui concerne le gouvernement du Canada et les

15. Certains organismes publics accordent à un projet de recherche une subvention conditionnelle à la contribution d'un partenaire. Le partenaire peut être une entreprise, un organisme à but non lucratif (OBNL) ou encore un organisme public ou parapublic.

entreprises privées, leur financement correspond à plus de 83 % du financement total en partenariat (tableau 4).

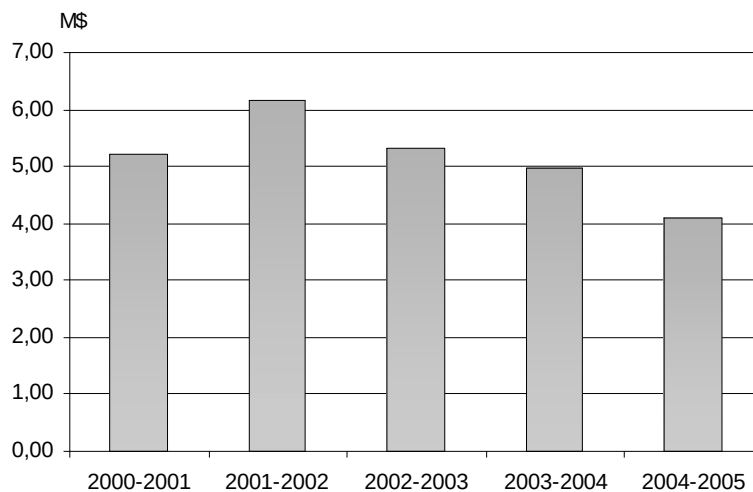
Tableau 4 Répartition du financement de la recherche universitaire selon le financement de partenariat pour des projets liés aux domaines de l'environnement, par principale source de financement, Québec, 2000-2004

Source de financement	M\$ courants	%
Gouvernement du Canada	14,6	56,8
Entreprises privées canadiennes et étrangères	6,7	25,9
Gouvernement du Québec et sociétés d'État québécoises	2,5	9,9
Fondations, associations	0,9	3,5
Municipalités canadiennes	0,8	3,0
Autres sources	0,2	0,9
Total	25,7	100,0

Source : Système d'information de la recherche universitaire; sélection des projets et des chercheurs par la Direction des politiques et analyses, décembre 2007.

L'évolution du financement de partenariat en environnement a baissé globalement au cours de la période, malgré une forte participation des entreprises aux programmes de partenariat. La part du financement de partenariat sur la totalité du financement est passée de 5,2 M\$ à 4 M\$. Cette baisse est attribuable au financement du plus important pourvoyeur, le CRSNG.

Graphique 3 Évolution du financement de partenariat à la recherche universitaire en environnement, Québec, 2000-2004



Source : Système d'information de la recherche universitaire; sélection des projets et des chercheurs par la Direction des politiques et analyses, décembre 2007.

L'effort de recherche en environnement par établissement universitaire

Cinq établissements universitaires ont reçu 67,1 % du financement total en environnement au cours de la période 2000-2004 : l'INRS, l'Université Laval, l'École Polytechnique, l'Université McGill et l'UQAM. Lorsqu'on additionne les données de ses établissements, l'Université de Montréal obtient un financement de 26,7 M\$ (21,2 %), mais c'est le réseau de l'Université du Québec qui bénéficie du financement le plus important avec 49,7 M\$ (39,4 %).

Tableau 5 Financement de la recherche en environnement par établissement universitaire selon le nombre de projets et le nombre de chercheurs, Québec, 2000-2004

	M\$	%	Projets Nbre ¹⁶	Chercheurs Nbre
INRS	19,67	15,59	417	44
Université Laval	19,57	15,50	510	90
Polytechnique	18,30	14,50	516	40
Université McGill	14,46	11,45	415	73
UQAM	12,71	10,07	274	47
Université de Sherbrooke	8,94	7,08	293	48
Université de Montréal	8,38	6,64	151	29
UQTR	7,60	6,02	192	22
Université Concordia	6,83	5,41	76	23
UQAR	3,37	2,67	101	21
UQAT	2,49	1,97	84	6
ÉTS	2,48	1,96	99	17
Autres UQ (UQAC et Têluq)	1,40	1,11	33	8
HEC	0,02	0,02	6	5
Total	126,22	100,00	3167	473

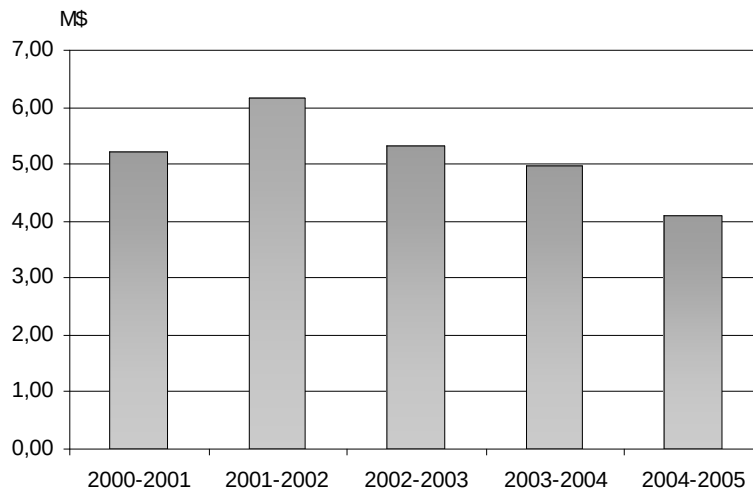
Source : Système d'information de la recherche universitaire; sélection des projets et des chercheurs par la Direction des politiques et analyses, décembre 2007.

L'évolution du nombre de chercheurs en environnement reflète la croissance du financement. Le nombre annuel de chercheurs subventionnés est passé de 234 chercheurs en 2000 à 308 en 2004, pour un total de 473 chercheurs distincts au cours de la période 2000-2004. Les cinq premiers établissements ont un financement annuel moyen qui dépasse les 2,5 M\$. Pour le financement moyen par chercheur, l'École Polytechnique (457 500 \$) et l'INRS (447 045 \$) devancent l'Université Laval (217 444 \$) et l'Université McGill (198 042 \$). Le financement moyen par chercheur sur l'ensemble de la période 2000-2004 se situe à 226 664 \$. Un tableau dans l'annexe statistique présente une répartition des financements par année et par établissement (tableau A-8).

Durant la période de référence analysée, la cohorte des chercheurs subventionnés annuellement a augmenté constamment (31,6 %). Les chercheurs en environnement qui ont reçu des subventions ou des contrats pendant trois ans et plus selon le recensement effectué (graphique 4) sont au nombre de 289 chercheurs. Ce nombre est à considérer avec prudence, car il s'agit d'un compte de chercheurs financés, répertoriés pour cette analyse sur les principaux domaines de l'environnement. Il faut rappeler que la base de données du système d'information de la recherche universitaire ne comprend pas les chercheurs doctorants ni les étudiants de maîtrise et de doctorat boursiers. Ce nombre de chercheurs en environnement est donc un minimum. Les chercheurs qui ont reçu du financement pour une seule année sont au nombre de 106 sur la période 2000-2004.

16. Puisque la base de données SIRU ne permet pas de connaître la durée d'un projet ou d'une subvention octroyée, chaque entrée à la base SIRU est considérée comme un projet distinct même si, dans les faits, une majorité des projets s'échelonnent sur plus d'un an. Toutefois, il est possible d'obtenir une évaluation du nombre de projets distincts réels en effectuant un regroupement selon le titre de projet. Pour un projet se réalisant sur plus d'une année, le même titre de projet est, dans la plupart des cas, utilisé.

Graphique 4 Nombre de chercheurs en environnement selon le nombre d'années de financement



Source : Système d'information de la recherche universitaire; sélection des projets et des chercheurs par la Direction des politiques et analyses, décembre 2007.

Comme il a été mentionné au début de ce rapport, pour circonscrire le nombre de chercheurs dans les domaines de l'environnement il a fallu recourir à plusieurs approches afin d'assurer un repérage fiable. Les disciplines des chercheurs concernés dans le recensement réalisé sont très diversifiées. Et pour obtenir un nombre significatif de disciplines en termes de financement (80 %), il faut compter une quinzaine de disciplines distinctes. Les cinq premières disciplines sont les sciences biologiques, les sciences de la terre, génie chimique, ingénierie et chimie, pour 47 % du financement en environnement ou 60 M\$. Un tableau détaillé pour les vingt-cinq disciplines les plus financées (92 % du financement total) est présenté dans l'annexe statistique (tableau A-7).

Les projets de recherche et les établissements par domaine de l'environnement

Toutes les universités ne sont pas actives dans les huit principaux domaines de l'environnement retenus. En effet, les cinq établissements les plus importants en matière de financement (67,1 % ou 84,7 M\$) ont une présence plus ou moins forte à cet égard selon les domaines. Les premières positions pour les domaines traditionnels de l'environnement (l'eau, l'air, le sol et les matières résiduelles) sont occupées par l'INRS pour l'eau (28,0 %), puis pour les sols et les matières résiduelles. C'est à l'Université Laval qu'est concentrée une grande partie de la recherche en santé environnementale (43,4 %) et en changements climatiques (26,9 %); McGill suit dans ce domaine (18,0 %). L'UQAM s'impose dans le domaine de l'air, accaparant 32,4 % du financement. L'UQTR concentre principalement ses activités de recherche en énergie avec 75,8 % de son financement en environnement dans ce domaine.

Le tableau 6 présente la répartition des financements par domaine et par établissement universitaire. Il est à noter que les pourcentages par établissement et par domaine ne sont pas exclusifs à chacun des domaines, puisqu'il y a un certain nombre de chercheurs d'un même établissement qui peuvent avoir des projets dans plus d'un domaine. Le financement total par établissement correspond néanmoins au financement total réel de 126,2 M\$.

Tableau 6 Répartition du financement de la recherche universitaire par domaine de l'environnement et par établissement, Québec, 2000-2004

Premier et deuxième établissements les plus financés

Troisième établissement le plus financé

<i>Non exclusif</i> ⁽¹⁾	Eau	Air	Sol	Matière résiduelle	Énergie	Changements climatiques	Gestion environnementale	Santé environnementale	Information et diffusion	Total réel M\$	%
INRS	28,1 %	8,1 %	22,2 %	22,1 %	9,6 %	5,8 %	14,0 %	15,1 %	1,1 %	19,67	15,59
Laval	13,2 %	11,3 %	18,2 %	7,2 %	12,7 %	26,9 %	12,7 %	43,4 %	10,8 %	19,57	15,50
Polytechnique	15,7 %	1,0 %	20,7 %	21,4 %	11,9 %	9,4 %	11,8 %	0,6 %	18,7 %	18,30	14,50
McGill	9,8 %	20,3 %	7,6 %	12,9 %	10,5 %	18,0 %	16,8 %	12,7 %	0,0 %	14,46	11,45
UQAM	7,1 %	32,5 %	2,5 %	1,5 %	4,0 %	13,4 %	19,0 %	16,1 %	36,6 %	12,71	10,07
Sherbrooke	2,9 %	11,6 %	2,5 %	9,1 %	12,6 %	14,7 %	15,6 %	0,1 %	0,5 %	8,94	7,08
Montréal	8,1 %	13,4 %	2,7 %	0,7 %	11,1 %	3,0 %	3,1 %	9,6 %	14,0 %	8,38	6,64
UQTR	2,9 %	0,3 %	0,6 %	2,5 %	19,1 %	5,8 %	2,1 %	0,8 %	10,7 %	7,60	6,02
Concordia	1,0 %	0,8 %	19,9 %	0,5 %	3,1 %	0,2 %	0,4 %	0,7 %	1,5 %	6,83	5,41
UQAR	8,2 %	0,3 %	0,5 %	0,9 %	0,6 %	1,3 %	0,4 %	0,8 %	0,7 %	3,37	2,67
ÉTS	2,7 %	0,0 %	0,9 %	0,2 %	4,1 %	1,4 %	4,1 %			2,48	1,96
UQAT	0,01 %		1,5 %	13,5 %	0,05 %	0,1 %			5,0 %	2,49	1,97
UQAC	0,3 %	0,4 %	0,02 %	7,5 %	0,4 %				0,3 %	1,40	1,11
HEC		0,04 %		0,01 %	0,03 %	0,1 %				0,02	0,02
TÉLUQ				0,02 %						0,003	0,003
	32,68	12,62	27,63	15,80	30,18	14,77	12,56	5,53	2,39	126,22	-

(1) En réalité, la part pour chaque domaine n'est pas exclusive, car un chercheur peut être actif dans plus d'un domaine, et cela vaut non seulement pour l'eau, l'air, le sol et les matières résiduelles, mais aussi pour les autres domaines.

Source : Système d'information de la recherche universitaire; sélection des projets et des chercheurs par la Direction des politiques et analyses, décembre 2007.

La répartition des chercheurs par domaine de recherche en environnement

Le tableau 7 présente la répartition des chercheurs selon les domaines qui ont été retenus pour classer les projets des chercheurs en environnement. Un même chercheur peut faire de la recherche dans un domaine seulement, mais être actif dans d'autres domaines; c'est en particulier le cas pour les quatre principaux domaines de l'environnement : eau, air, sol et matières résiduelles. Ainsi, les chercheurs qui sont actifs dans les domaines de recherche de l'eau et présents dans les autres secteurs sont au nombre de 179, dont 54 dans l'eau exclusivement, mais aussi dans l'air (24), le sol (67), les matières résiduelles (35), l'énergie (22), les changements climatiques (29), la gestion de l'environnement (48) et le secteur de la santé environnementale (25).

En ce qui concerne les nouvelles technologies de l'énergie et les changements climatiques, les cas de projets de recherche dans d'autres domaines sont moins fréquents. Bien que la méthodologie et les sources de données utilisées pour discriminer les projets de recherche aient des limites, il reste qu'on peut généralement s'attendre à ce qu'un bon nombre de chercheurs et de leurs projets ne puissent pas être classés dans un domaine exclusif. Pour le secteur de l'énergie, 67 chercheurs sont présents exclusivement dans ce secteur, soit 44 % de tous les chercheurs qui ont des activités uniquement dans le secteur de l'énergie (67/154).

Dans le tableau ci-dessous, les chiffres de la diagonale indiquent le nombre total de chercheurs actifs par domaine et les chiffres des lignes, le nombre de chercheurs présents dans les autres domaines. La somme de la diagonale dépasse donc la totalité de chercheurs distincts (473), puisque chaque chiffre de la diagonale contient aussi la présence des chercheurs dans les autres domaines.

Tableau 7 Répartition de la présence de chercheurs financés selon les huit domaines de l'environnement, Québec, 2000-2004

Domaines	Eau	Air	Sol	Matières résiduelles	Énergie	Changements climatiques	Gestion environnementale	Santé environnementale	Présence exclusive
Eau	179	24	67	35	22	29	48	25	54
Air		58	21	8	7	12	16	9	17
Sol			127	33	12	20	37	13	30
Matières résiduelles				84	18	15	21	9	23
Énergie					154	61	17	3	67
Changements climatiques						119	24	7	16
Gestion environnementale							98	17	13
Santé environnementale								42	5

Source : Système d'information de la recherche universitaire; sélection des projets et des chercheurs par la Direction des politiques et analyses, décembre 2007.

Le tableau 8 présente la répartition des chercheurs subventionnés en regroupant tous les chercheurs actifs des domaines traditionnels de l'environnement (eau, air, sol et matières résiduelles) dans un seul domaine (environnement) et on les compare avec ceux des autres secteurs de l'énergie, des changements climatiques, de la gestion environnementale et de la santé.

Tableau 8 Répartition de la présence de chercheurs financés selon les principaux domaines de l'environnement et les autres domaines, Québec, 2000-2004

Environnement (1) et autres sous-domaines	Environnement et énergie	Environnement et changements climatiques	Environnement et gestion environnementale	Environnement et santé
Environnement et énergie	35	15	9	3
Environnement et changements climatiques		50	15	7
Environnement et gestion environnementale			68	15
Environnement et santé				35

(1) Le terme « environnement » dans le tableau ci-dessus signifie qu'un chercheur est présent dans l'un ou l'autre des principaux domaines suivants : eau, air, sol, matières résiduelles.

Source : Système d'information de la recherche universitaire; sélection des projets et des chercheurs par la Direction des politiques et analyses, décembre 2007.

Le tableau 9 permet d'évaluer, au regard du volume de financement, la répartition des projets de chercheurs selon les domaines de l'environnement. Ainsi, il est possible de mesurer quelle part chaque domaine occupe par rapport au domaine principal de financement. Par exemple, le financement total dans le domaine de l'eau, pour la période 2000-2004, est de 32,68 M\$, dont 15,1 % concernent des projets de recherche en matière de sol et 7,8 % des projets en gestion environnementale. La diagonale des valeurs de financement est égale à 154,2 M\$, somme qui dépasse le financement total réel (126,2 M\$) en raison des projets de recherche des chercheurs actifs dans d'autres domaines que leur domaine principal, soit un double compte de 28,0 M\$ ou 22 % du financement total.

Tableau 9 Répartition du financement universitaire par domaine de l'environnement, Québec, 2000-2004

Domaine	Eau	Air	Sol	Matières résiduelles	Énergie	Changements climatiques	Gestion environnementale	Santé environnementale	Information et diffusion
	M\$								
Eau	32,68	1,69	4,93	1,58	0,04	0,38	2,55	1,47	0,34
Air		12,62	1,54	0,07	0,00	0,28	0,99	0,28	0,00
Sol			27,63	1,34	0,00	0,40	2,40	0,10	0,00
Matières résiduelles				15,80	0,24	0,28	1,35	0,51	0,00
Énergie					30,18	5,76	0,35	0,00	0,02
Changements climatiques						14,77	0,98	0,60	0,01
Gestion environnementale							12,56	0,67	0,10
Santé environnementale								5,53	0,01
Information et diffusion									2,39

Source : Système d'information de la recherche universitaire; sélection des projets et des chercheurs par la Direction des politiques et analyses, janvier 2008.

Les chaires et regroupements de recherche universitaire en environnement

Un relevé des diverses chaires de recherche parmi les chercheurs recensés indique un nombre total de 71 chaires dont plus la moitié sont des chaires de recherche du Canada (tableau 10). Il faut aussi tenir compte des chaires de recherche du Canada qui reçoivent des fonds par l'entremise de la Fondation canadienne pour l'innovation (un tableau à l'annexe 5 contient la liste des titulaires de chaires par catégorie).

Tableau 10 Chaires du Canada, chaires industrielles du CRSNG, chaires universitaires, chaires privées, chaires Unesco des chercheurs en environnement, Québec, 2000-2004

Chaires de recherche du Canada	49
Chaires industrielles CRSNG	5
Chaires universitaires	9
Chaires privées	6
Chaires UNESCO	2
Total	71

Sources : Base des acteurs de l'innovation, MDEIE/DIT, Maryse Saint-Jean, août 2007; Chaires de recherche du Canada.

En ce qui concerne les regroupements de recherche universitaire, le recensement effectué selon plusieurs sources disponibles à la Direction des politiques et analyses¹⁷ donne un total de 117 regroupements distincts. Ce dénombrement comprend non seulement les regroupements de recherche reconnus par les universités, mais aussi les laboratoires et des équipes diverses. La liste complète apparaît à l'annexe 8.

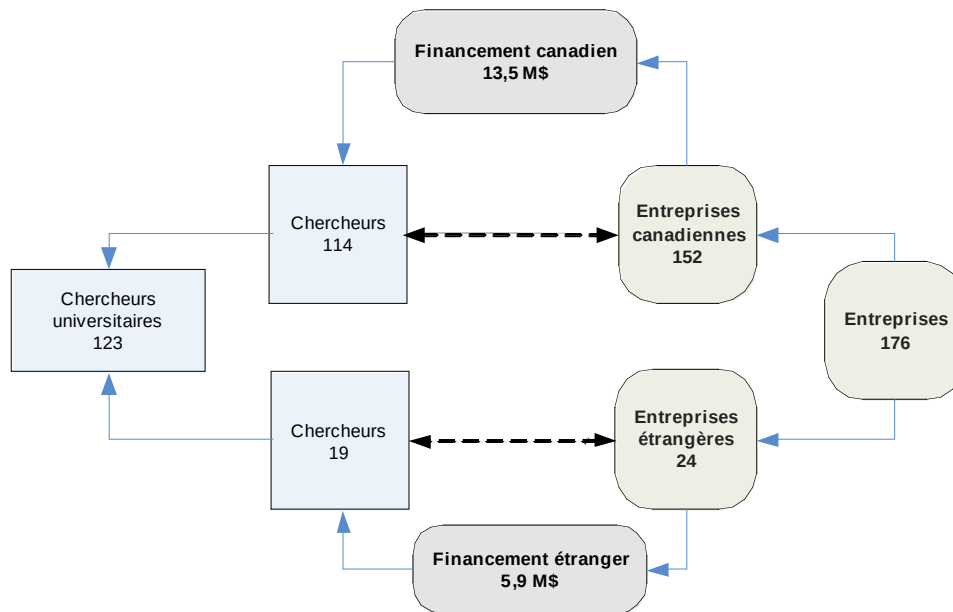
17. Le site d'ErQ sur les regroupements de recherche reconnus par les universités, les données de la base des acteurs de l'innovation de la Direction de l'innovation et du transfert, ainsi que divers documents répertoriés tout au long de l'étude.

Les collaborations universités-entreprises par l'intermédiaire des contrats de recherche

La collaboration universités-entreprises peut être évaluée par le financement des entreprises privées canadiennes et étrangères. Pour la période 2000-2004, on dénombre 176 entreprises qui ont financé les projets de recherche de 123 chercheurs en environnement pour un montant de 19,4 M\$ (15,4 % du financement total), dont 13,5 M\$ en provenance d'entreprises privées canadiennes et 5,9 M\$ d'entreprises étrangères.

Le schéma 2 illustre les collaborations universités-entreprises dans le domaine de l'environnement selon le recensement des chercheurs et des projets de recherche en environnement réalisé par la Direction des politiques et analyses.

Schéma 2 Collaboration universités-entreprises, domaine de l'environnement, Québec, 2000-2004



La répartition par domaine de l'environnement du financement total montre que le secteur des matières résiduelles est le plus important en pourcentage de financement (33,1 %). Les domaines des matières résiduelles et de l'énergie, récoltant tous deux 5,2 M\$, apparaissent en tête de liste des domaines les plus financés par les entreprises privées. Les secteurs classiques de l'environnement (eau, air, sol et matières résiduelles) bénéficient de 72 % du financement total de source privée; le secteur des nouvelles technologies de l'énergie et des changements climatiques représente 20 %. Les secteurs de la gestion environnementale et de la santé environnementale se situent entre 7 % et 8 % du financement privé (tableau 11).

Tableau 11 Répartition du financement de la recherche par les entreprises privées canadiennes et étrangères par domaine de l'environnement, Québec, 2000-2004

	Eau	Air	Sol	Matières résiduelles	Énergie	Changements climatiques	Gestion environnementale	Santé environnementale	Information et diffusion	Total réel
	M\$									
Entreprises privées canadiennes	2,4	0,3	3,1	5,1	2,5	0,4	0,7	0,4	0,1	13,5
Entreprises privées étrangères	0,6	1,5	1,1	0,1	2,7	0,1	0,2			5,9
Total	3,0	1,8	4,2	5,2	5,2	0,4	0,9	0,4	0,1	19,4
Financement total	32,7	12,6	27,6	15,8	30,2	14,8	12,6	5,5	2,4	126,2
<i>Part du financement de l'entreprise privée</i>	9,2 %	14,3 %	15,3 %	33,1 %	17,3 %	2,8 %	7,1 %	7,8 %	2,3 %	15,4 %
Entreprises (Nbre)	48	13	49	64	38	11	17	3	4	176
Chercheurs (Nbre)	41	10	28	41	40	11	10	4	5	123

Source : Système d'information de la recherche universitaire; sélection des projets et des chercheurs par la Direction des politiques et analyses, décembre 2007.

Une comparaison des financements du CRSNG en environnement par province

Pour établir une comparaison des efforts de recherche faits au Québec dans le domaine de l'environnement avec ceux consentis dans les autres provinces canadiennes, il a été possible d'utiliser la base de données nationale du Conseil de recherches des sciences naturelles et du génie (CRSNG) à laquelle a été appliqué le lexique de mots-clés utilisés pour repérer les projets de recherche liés au domaine de l'environnement dans la base du système d'information de la recherche universitaire.

Ensuite, en sélectionnant les programmes les plus pertinents (l'annexe 6 présente cette sélection des programmes utilisés), il a été possible d'établir une comparaison fiable entre les provinces à partir de cette base. La validation manuelle des projets dans les principaux domaines de l'environnement a pu être effectuée en utilisant une combinaison de mots-clés et des classifications disponibles de la base CRSNG par domaine et par sujet. Plusieurs tests sur les classifications de la base CRSNG avaient permis de constater que la sélection des projets combinée avec l'utilisation des mots-clés donnait des résultats assez fiables. La base du CRSNG utilisée porte sur les années 2001 à 2005, soit en décalage d'un an par rapport à la base SIRU (2000-2004).

Il faut rappeler que dans la première partie de ce document le financement du CRSNG, selon le recensement effectué dans la base de données SIRU, représentait pour la période 2001-2004 un montant total de 35,2 M\$ pour le Québec, passant de 8,5 M\$ en 2001 à 8,9 M\$ en 2004, soit un taux de croissance moyen par année sur les quatre années de 1,4 %. Selon la base de données du CRSNG, le financement estimé dans les secteurs de l'environnement, selon la méthode utilisée pour discriminer les projets pertinents, donne un financement total de 41,2 M\$ pour la période correspondante (2001-2004). L'écart peut s'expliquer par le décalage dans le temps de l'enregistrement respectif dans les deux bases et de la méthode utilisée pour discriminer les projets. Malgré cela, l'écart demeure relativement faible entre les deux bases.

La répartition du financement du CRSNG en environnement indique que l'Ontario reçoit 40,2 % du financement CRSNG avec un montant total de 76,7 M\$. Le Québec occupe la deuxième place avec 52,6 M\$, soit 27,6 % du financement total CRSNG en environnement. En comparant les taux de croissance moyens du financement sur la période, les provinces de l'Ouest occupent le premier rang avec des taux de 19,8 % pour la Colombie-Britannique, 19,4 % pour l'Alberta et 23 % pour le Manitoba. Le taux de croissance pour le Québec est plus faible (4,6 %) que celui de l'Ontario (6,2 %) au cours de la période 2001-2005 (tableau 12).

Le nombre de chercheurs financés par le CRSNG pour des projets liés aux domaines de l'environnement pour la période 2001 à 2004 atteint un total de 1 044, dont 244 chercheurs pour le Québec (23 %); l'Ontario en compte 412.

Tableau 12 Répartition du financement CRSNG en environnement, par province, selon le nombre de chercheurs et de projets, 2001-2005

Provinces	Total	%/total	Chercheurs subventionnés 2001-2005	Projets
	M\$	%	Nbre	Nbre
Ontario	76,7	40,2	412	534
Québec	52,6	27,6	244	356
Alberta	19,2	10,0	159	207
Colombie-Britannique	16,1	8,4	113	151
Terre-Neuve	9,1	4,8	13	13
Saskatchewan	7,5	4,0	61	79
Reste du Canada (RCAN) (1)	9,7	5,1	88	102
Nouvelle-Écosse	4,4	2,3	35	46
Manitoba	3,1	1,6	27	33
Nouveau-Brunswick	2,1	1,1	21	20
Île-du-Prince-Édouard	0,1	0,0	5	3
Total	190,9	100,0	1 044 (2)	1 435

(1) Reste du Canada : Nouvelle-Écosse, Manitoba, Nouveau-Brunswick, Île-du-Prince-Édouard.

(2) Le total indique le nombre de chercheurs distincts pour l'ensemble des provinces, certains chercheurs ayant été subventionnés dans plus d'une province.

Source : Base de données du CRSNG par programme; traitement par la Direction des politiques et analyses, 24 janvier 2008.

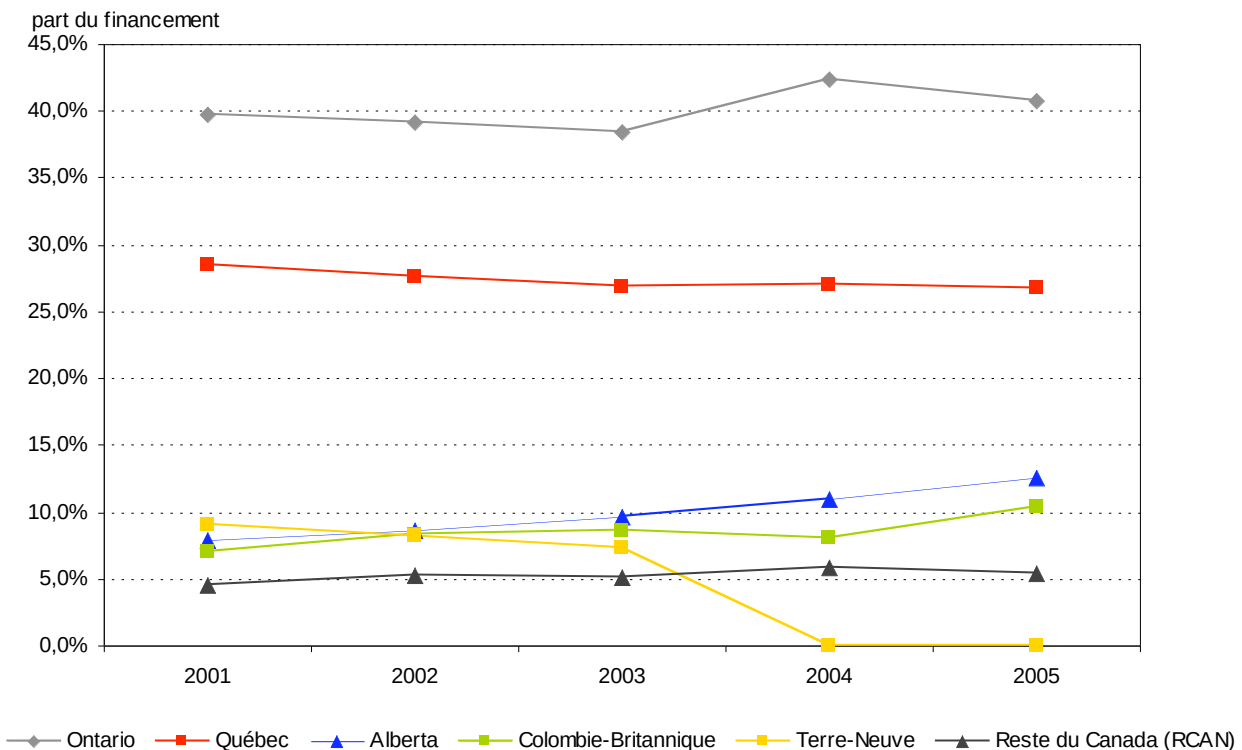
Tableau 13 Répartition du financement octroyé par le CRSNG en environnement, par province, 2001-2005

Provinces	2001	2002	2003	2004	2005	Total	%/total	Taux de croissance annuel moyen 2001-2005
	M\$						%	%
Ontario	13,2	14,3	15,6	16,9	16,8	76,7	40,2	6,2
Québec	9,5	10,0	10,9	10,8	11,4	52,6	27,6	4,6
Alberta	2,6	3,2	3,9	4,4	5,2	19,2	10,0	19,4
Colombie-Britannique	2,1	3,0	3,4	3,2	4,3	16,1	8,4	19,8
Terre-Neuve	3,0	3,0	3,0	0,0	0,0	9,1	4,8	..
Saskatchewan	1,1	1,0	1,5	2,3	1,7	7,5	4,0	13,2
Reste du Canada (RCAN) (1)	1,5	1,9	2,1	2,2	2,1	9,7	5,1	9,0
Nouvelle-Écosse	0,8	1,0	0,9	0,8	0,9	4,4	2,3	1,0
Manitoba	0,3	0,5	0,7	0,8	0,7	3,1	1,6	23,3
Nouveau-Brunswick	0,3	0,4	0,4	0,5	0,5	2,1	1,1	11,1
Île-du-Prince-Édouard	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1
Total	32,9	36,5	40,3	39,7	41,5	190,9	100,0	6,0

(1) Reste du Canada : Nouvelle-Écosse, Manitoba, Nouveau-Brunswick, Île-du-Prince-Édouard.

Source : Base de données du Conseil de recherches en sciences naturelles et génie, 2001-2005; traitement par la Direction des politiques et analyses, janvier 2008.

Graphique 5 Évolution de la part du financement du CRSNG par province pour les projets de recherche liés aux domaines de l'environnement, 2001-2005



Source : Base de données du Conseil de recherches en sciences naturelles et génie par programme; traitement par la Direction des politiques et analyses, 24 janvier 2008.

La classification par domaine de l'environnement permet en fait de regrouper les projets selon les huit catégories déjà utilisées pour la base SIRU et de donner une bonne idée de l'effort respectif des provinces selon les domaines de recherche en environnement. Contrairement à la méthode utilisée dans la base SIRU, les projets recensés et discriminés selon la méthode des mots-clés ont été attribués à un seul secteur. Il aurait été trop difficile, sans bien connaître les universités et les terminologies utilisées pour les titres des projets des chercheurs des autres provinces, de faire une répartition multiple comme pour les projets recensés dans la base SIRU.

Il faut donc interpréter les résultats avec prudence, car ils peuvent surévaluer un secteur par rapport à un autre. De plus, la comparaison avec les résultats pour le Québec uniquement pour le CRSNG peut présenter des écarts, mais dans des proportions acceptables. Il faudrait faire une analyse systématique projet par projet selon les deux bases pour évaluer les écarts uniquement sur les projets CRSNG. Mais comme l'attribution exclusive a été appliquée à l'ensemble des projets, la comparaison provinciale reste très fiable.

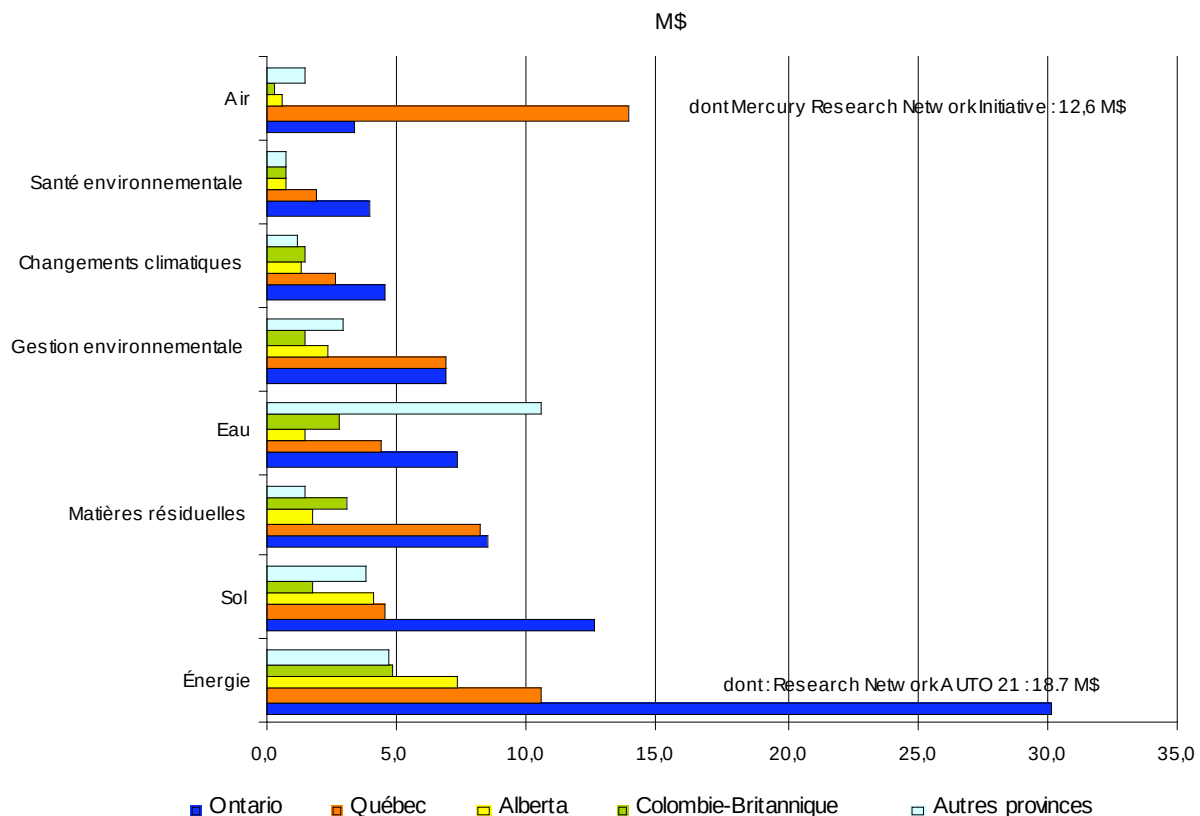
Tableau 14 Répartition du financement du CRSNG par domaine de l'environnement et par province, 2001 à 2005

Provinces	Eau	Air	Sol	Matières résiduelles	Énergie	Changements climatiques	Gestion environnementale	Santé environnementale	Total
M\$									
Ontario	7,20	3,34	12,52	8,42	30,03	4,56	6,81	3,86	76,73
Québec	4,39	13,88	4,52	8,08	10,54	2,53	6,78	1,88	52,59
Alberta	1,38	0,57	3,99	1,79	7,20	1,29	2,32	0,64	19,17
Colombie-Britannique	2,77	0,21	1,78	3,01	4,84	1,41	1,37	0,66	16,06
Terre-Neuve	8,10	0,00	0,02	0,00	0,23	0,12	0,62	0,00	9,09
Saskatchewan	0,39	0,13	2,60	0,54	2,58	0,17	0,58	0,54	7,54
Nouvelle-Écosse	0,87	0,23	0,48	0,13	1,63	0,59	0,48	0,03	4,44
Manitoba	0,62	0,99	0,56	0,26	0,11	0,27	0,21	0,07	3,08
Nouveau-Brunswick	0,48	0,08	0,15	0,39	0,04	0,02	0,90	0,00	2,05
Île-du-Prince-Édouard	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,03	0,01	0,09
Total	26,19	19,42	26,65	22,66	57,19	10,96	20,11	7,69	190,86

(1) Les projets sont classés dans un seul domaine, contrairement aux données traitées dans la base SIRU.

Source : Base de données du Conseil de recherches en sciences naturelles et génie par programme; traitement par la Direction des politiques et analyses, 24 janvier 2008.

Graphique 6 Répartition du financement du CRSNG par domaine, pour quatre provinces distinctes et un regroupement des autres, 2001-2004



(1) Les projets sont classés dans un seul domaine, contrairement aux données traitées dans la base SIRU.

Source : Base de données du Conseil de recherches en sciences naturelles et génie par programme; traitement par la Direction des politiques et analyses, 24 janvier 2008.

La production scientifique des chercheurs en environnement

Les publications scientifiques en environnement

La production scientifique des chercheurs¹⁸ associés à des projets de recherche universitaires liés aux domaines de l'environnement et des technologies vertes représente un peu moins de 10 % de la production scientifique totale québécoise (3 756 publications en sciences sociales et humaines/SSH et en sciences naturelles et génie/SNG)¹⁹. Toutefois, le facteur d'impact relatif moyen²⁰ de ces publications est inférieur à celui de l'ensemble des publications scientifiques québécoises en sciences et génie (tableau 15).

Le classement des établissements d'enseignement supérieur selon le nombre de publications réalisées par leurs chercheurs associés à des projets en environnement diffère légèrement du classement des établissements d'enseignement supérieur réalisé selon le financement de recherche obtenu. Du point de vue du financement de la recherche, l'INRS et l'École Polytechnique prennent la tête, alors que l'Université Laval et l'Université McGill dominent lorsque l'analyse porte sur le volume de publications. L'analyse du facteur d'impact ne place également pas les universités les mieux financées au premier rang. Polytechnique est loin derrière l'ensemble des universités qui ont produit au-delà de 100 publications scientifiques au cours de la période analysée. On trouve plutôt l'Université de Montréal et l'UQAM au premier rang, qui présentent, toutes deux, un facteur d'impact relatif moyen équivalent à la moyenne nationale (tableau 15).

Ces résultats sont partiellement corroborés par une analyse comparative²¹ visant la mesure des intrants et des extrants de la recherche dans les universités québécoises. Dans cette analyse, l'Université McGill affichait un taux de rendement supérieur à celui des autres universités québécoises. Elle était suivie de près par l'Université de Montréal et ses établissements affiliés, alors que l'Université Laval occupait le troisième rang. Les résultats obtenus concernant le nombre moyen de publications par chercheur appuient ces conclusions.

18. La production des chercheurs en environnement est obtenue par la simple extraction des dossiers de publications des chercheurs universitaires (473 chercheurs) associés à des travaux dans les domaines de l'environnement d'après le recensement du financement de la recherche universitaire dans ce domaine. Aucune validation de la cohérence des publications retenues avec l'univers de l'environnement ne fut réalisée. Cette méthode permet l'obtention d'une extraction de publications grâce à laquelle il est possible de mesurer l'ampleur et la qualité de la production scientifique de cette cohorte de chercheurs. Toutefois, elle ne représente pas la production scientifique en environnement des universités québécoises.

19. Bien que la forte majorité des publications concernent les disciplines propres aux SNG, la présence, dans le recensement, des projets réalisés de chercheurs des disciplines SSH nous a contraints à considérer un échantillon plus large de publications.

20. La moyenne des facteurs d'impact relatifs (MFIR) est construite en deux étapes. Dans un premier temps, chaque article se voit attribuer le facteur d'impact de sa revue d'origine et une moyenne des facteurs d'impact est calculée en fonction du groupe d'articles étudiés. La mesure obtenue est donc une moyenne de facteur d'impact. Toutefois, les pratiques de publication et de citation varient d'une spécialité à l'autre. Donc, la probabilité pour un article d'être cité n'est pas la même dans les différents champs disciplinaires. Ainsi, une revue en sciences biomédicales a davantage de chance d'obtenir un facteur d'impact plus élevé qu'une revue en génie ou en mathématiques. En conséquence, il devient impossible de comparer l'impact scientifique des groupes de chercheurs exerçant dans plusieurs spécialités. Il devient donc nécessaire, afin d'obtenir des données comparables entre les spécialités, de relativiser le facteur d'impact de chacun des articles par un dénominateur commun, soit le facteur d'impact moyen des articles de sa spécialité dans le monde. Le calcul de la moyenne de ces valeurs relatives nous permet d'obtenir un indice synthétique et comparable appelé la MFIR. Lorsque la MFIR est au-dessus de 1, les publications des chercheurs ont un impact appréhendé supérieur à la moyenne mondiale. À l'inverse, une MFIR inférieure à 1 indique que l'impact est en dessous de la moyenne mondiale.

21. C. Villeneuve et P. Gélinas, Analyse comparée des activités de recherche et de formation des universités québécoises, Direction des politiques et analyses, novembre 2006.

Tableau 15 Publications scientifiques des chercheurs liés à l'environnement et facteur d'impact relatif, par université, Québec, 2001-2005

	Nombre de publications scientifiques	Part (%)	FIRM (1)	Nombre de chercheurs	Nombre moyen de publications par chercheur
Université McGill	1 076	28,6	0,99	73	14,7
Université Laval	940	25,0	1,00	90	10,4
INRS	566	15,1	1,00	44	12,9
Polytechnique	374	10,0	0,87	40	9,4
Université de Montréal	350	9,3	1,11	29	12,1
UQAM	330	8,8	1,11	47	7,0
Université de Sherbrooke	300	8,0	0,94	48	6,3
UQTR	165	4,4	0,95	22	7,5
Université Concordia	119	3,2	1,08	23	5,2
UQAR	109	2,9	1,17	21	5,2
UQAT	77	2,1	0,66	6	12,8
ÉTS	63	1,7	0,82	17	3,7
UQAC	36	1,0	0,83	8	4,5
HEC	16	0,4	0,98	5	3,2
Total	3 756	-	0,99	473	7,9

Performance québécoise globale

Nombre total réel des publications SSH et SNG (2001-2005) 40 373

(1) Facteur d'impact relatif moyen appréhendé (FIRM) 1,11

Part des publications réalisées par des chercheurs financés pour des projets de recherche liés aux domaines de l'environnement 9,3 %

Source : Expertise recherche Québec, Base de données bibliographiques québécoises et Observatoire des sciences et des technologies; traitement par la Direction des politiques et analyses.

La répartition des publications par discipline indique que le facteur d'impact des trois disciplines où sont réalisées le plus de publications scientifiques touchant l'environnement (60 %) est en dessous de la moyenne québécoise, mais équivaut à la moyenne mondiale. De toutes les disciplines, seules la chimie (1,07) et les mathématiques (1,06)²² dépassent la moyenne mondiale (1,00) (tableau 16).

Tableau 16 Publications scientifiques des chercheurs identifiés à l'environnement et facteur d'impact relatif appréhendé, par discipline, Québec, 2001-2005

Discipline	Publications	Part (%)	Facteur d'impact
Biologie	774	20,6	0,99
Sciences de la terre et de l'espace	740	19,7	1,01
Génie	731	19,5	1,00
Chimie	578	15,4	1,07
Médecine clinique	272	7,2	0,97
Physique	268	7,1	0,88
Recherche biomédicale	264	7,0	0,90
Sciences sociales	49	1,3	0,86
Inconnu	40	1,1	1,29
Mathématique	20	0,5	1,06
Gestion et administration	12	0,3	0,96
Humanités	4	0,1	0,47
Psychologie et psychiatrie	4	0,1	0,53
Total des publications	3 756		
Facteur d'impact relatif moyen global	0,99		

Source : Expertise recherche Québec, Base de données bibliographiques québécoise et Observatoire des sciences et des technologies, traitement par Direction des politiques et analyses .

Cela indique que les chercheurs associés à des travaux dans le domaine de l'environnement participent à une part importante des publications québécoises (9,3 %), mais que l'impact global de leurs travaux reste en dessous de la moyenne nationale. Il est important de noter que cette première analyse porte sur la production scientifique globale des chercheurs du domaine de l'environnement et ne correspond pas à une analyse des publications en environnement, puisque c'est l'ensemble du dossier de publications de ces chercheurs qui a été considéré. Afin d'obtenir des indications sur l'impact et la spécialisation du Québec en environnement, il faut utiliser une autre méthode d'analyse qui repose sur un recensement des publications en environnement.

Les publications en environnement en collaboration internationale

Les publications scientifiques produites en collaboration avec des chercheurs d'autres pays témoignent de l'intégration des chercheurs québécois à des réseaux de recherche internationaux. Pour l'ensemble de la période 2001-2005, le Québec affiche, pour sa production scientifique réalisée par ses chercheurs en environnement, un taux de collaboration internationale²³ de 30,7 %. Ce taux est en dessous de la moyenne québécoise (sciences naturelles et génie/SNG et sciences sociales et humaines/SSH), qui est de 38,5 % pour la même période. La communauté québécoise de scientifiques s'intéressant à l'environnement

22. Les tests de significativité n'ont pas été effectués.

23. Taux de collaboration = nombre de publications produites en collaboration avec au moins un chercheur étranger sur le total des publications.

serait donc moins portée vers la collaboration internationale que l'ensemble de la communauté scientifique québécoise.

Les pays avec lesquels le Québec collabore le plus pour les publications dans le domaine de l'environnement sont les États-Unis (382 publications) et la France (330 publications). Viennent ensuite des pays qui se situent entre 81 et 50 publications réalisées en collaboration : la Chine, l'Allemagne, la Belgique, le Royaume-Uni, le Brésil et le Japon (tableau 17).

Tableau 17 Liste des 25 pays ayant le plus collaboré avec le Québec dans la réalisation d'articles scientifiques dans le domaine de l'environnement, 2001-2005

Pays	Environnement	Collaborations totales (tous les domaines)	Part (%)
Mexique	43	199	21,6
Brésil	52	341	15,2
Danemark	28	203	13,8
Inde	20	153	13,1
Chine	81	656	12,3
France	330	2 803	11,8
Belgique	54	506	10,7
Corée du Sud	34	333	10,2
Australie	38	490	7,8
Russie	41	555	7,4
Espagne	43	669	6,4
Japon	50	808	6,2
Finlande	18	298	6,0
États-Unis	382	7 314	5,2
Suède	20	390	5,1
Norvège	16	322	5,0
Suisse	29	621	4,7
Pologne	11	256	4,3
République tchèque	6	149	4,0
Allemagne	56	1 426	3,9
Pays-Bas	22	636	3,5
Royaume-Uni	54	1700	3,2
Hongrie	5	169	3,0
Israël	9	378	2,4
Italie	23	1 075	2,1

Sources : Base de données bibliographiques canadiennes; Observatoire des sciences et des technologies; Expertise recherche Québec. Traitement par la Direction des politiques et analyses, janvier 2008.

Les pays représentant les économies émergentes affichent une part de leurs publications en environnement qui est supérieure à celle de la majorité des grands pays industriels, soit un taux de collaboration au-dessus de 10 % : Chine (12,3 %), Inde (13,1 %), Brésil (15,2 %) et Mexique (21,6 %).

La production scientifique dans les domaines de l'environnement

Impact de la production scientifique québécoise

Pour obtenir un recensement des publications québécoises dans les domaines de l'environnement, la méthodologie définie dans l'ouvrage *Vingt-cinq ans de recherche environnementale au Canada*²⁴, réalisé par Science-Metrix, fut utilisée. L'approche repose sur un recensement des publications parues dans les revues scientifiques consacrées aux domaines de l'environnement (476). En établissant un lien avec les bases de données sur les publications scientifiques des chercheurs développées par la Direction des politiques et analyses, il a été possible d'obtenir un recensement pour chacun des établissements d'enseignement supérieur du Québec.

La comparaison de deux univers de publications, soit celui des chercheurs recensés et celui des publications selon une liste déterminée des revues (476), permet d'affirmer que le nombre de publications scientifiques des chercheurs recensés ayant obtenu un financement est beaucoup plus important que le nombre de publications issues des revues scientifiques de la sphère de l'environnement. Ce constat démontre, une fois de plus, l'importance de la multidisciplinarité dans les domaines de recherche liés à l'environnement.

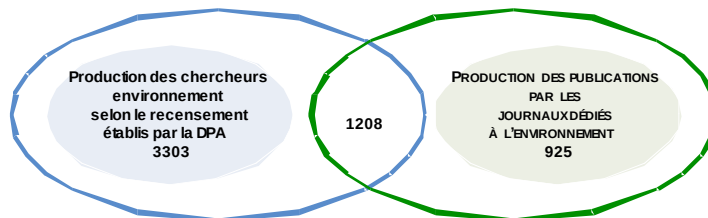
Au schéma 3, les 925 publications inconnues de notre univers de chercheurs démontrent que le recensement, sur la base du financement obtenu, ne permet pas une couverture complète de l'ensemble des chercheurs actifs dans le domaine de l'environnement. Cependant, puisque le recensement des publications est basé sur des revues identifiées comme appartenant aux domaines de l'environnement, un certain nombre de publications peuvent porter sur des sujets situés en dehors de l'univers circonscrit par la méthode de repérage utilisée par la Direction des politiques et analyses pour la recherche en environnement.

À ce titre, le recensement établi par Science-Metrix ignore le domaine des nouvelles technologies de l'énergie et celui de l'efficacité énergétique. Le recensement de la Direction des politiques et analyses, pour sa part, exclut l'écologie, et les projets liés à la biodiversité n'ont pas été pris en compte dans l'évaluation du financement universitaire en environnement dans le cadre de cette étude sur le financement de la recherche en raison d'une relation moins directe avec les technologies de l'environnement. Les méthodes donnent des résultats différents en nombre de publications, car elles ne portent pas tout à fait *sur le même univers de recherche*.

24. F. Bertrand et G. Côté, *Vingt-cinq ans de recherche environnementale au Canada, une analyse scientométrique (1980-2004)*. Science-Metrix, pour Environnement Canada, Direction générale des sciences et de la technologie, traduction par Les Entreprises Hélène Bruyère, mars 2006.

Le schéma 3 montre que l'intersection entre les deux méthodes de repérage des publications liées au domaine de l'environnement est de 1 208 publications, soit un pourcentage de 57 % par rapport aux publications dans les revues spécialisées. Le pourcentage des publications des chercheurs recensés en environnement n'est que de 27 %.

Schéma 3 Répartition schématique du recensement des publications selon deux méthodes



Commentaires sur le schéma 3 :

Ovale de gauche : 4 511 publications des 473 chercheurs recensés par la DPA

Ovale de droite : 2 133 publications dans 476 revues spécialisées en environnement²⁵

Intersection : 1 208 publications communes aux deux univers

Sources : Base de données bibliographiques canadiennes et Observatoire des sciences et des technologies, traitement par la Direction des politiques et analyses; Science-Metrix, *op. cit.*, traitement par la Direction des politiques et analyses.

Le recensement des publications scientifiques selon les revues consacrées aux domaines de l'environnement a facilité le calcul d'indicateurs permettant de situer, pour chacune des universités, un facteur d'impact relatif moyen des publications sur la scène internationale ainsi que l'indice de spécialisation des universités²⁶.

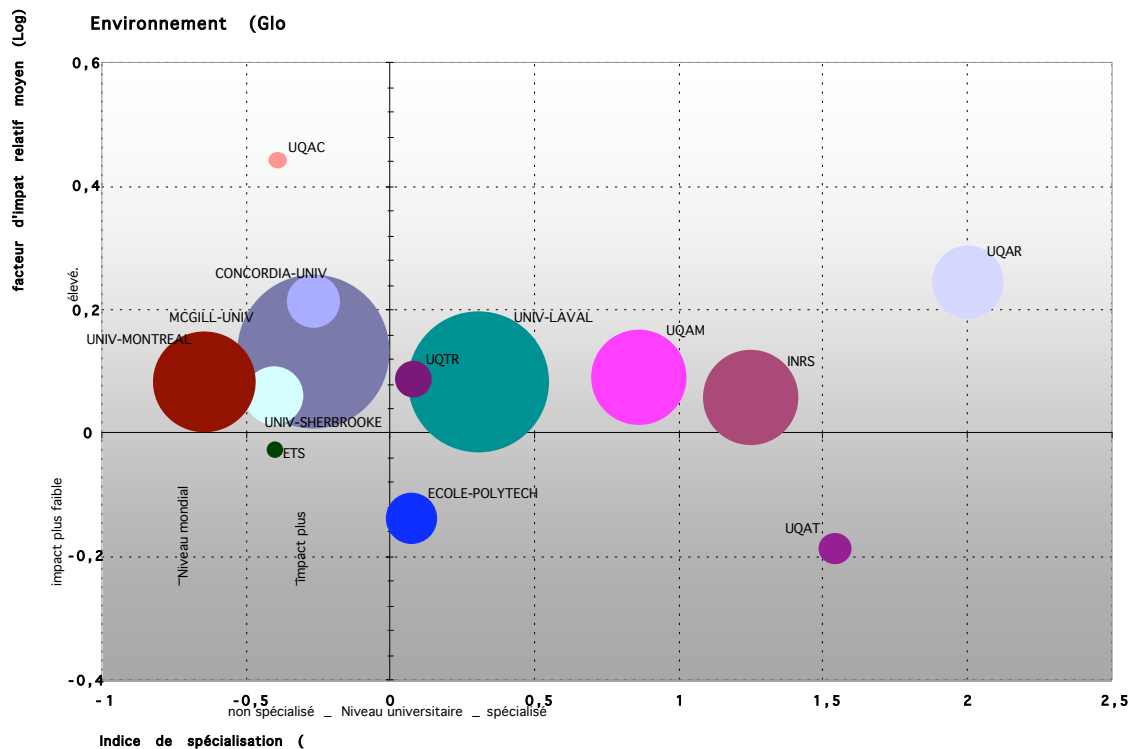
La matrice impact/spécialisation décrivant le portrait de la situation universitaire québécoise est présentée au graphique 7. À l'extrême droite du graphique, apparaissant comme étant l'université la plus spécialisée, l'UQAR présente en plus un impact relatif supérieur à la moyenne mondiale (Log de 1 = 0). Des autres universités affichant une spécialisation (U. Laval, UQTR, UQAM, INRS, Polytechnique et UQAT), seules l'UQAT et l'École Polytechnique présentent un impact inférieur à la moyenne mondiale.

25. Voir à l'annexe 4 le nombre de revues spécialisées par catégorie en environnement dans le rapport de Science-Metrix.

26. La méthodologie retenue par la détermination de l'indice de spécialisation est : (nombre de publications de l'université en environnement/nombre total de publications de l'université) / (nombre de publications total en environnement/nombre de publications total au Québec).

La grosseur des points = nbre publ. en environnement pour université X / total des publications en environnement des universités québécoises. Elle ne constitue pas une marge d'erreur.

Graphique 7 Facteur d'impact relatif moyen par rapport à l'indice de spécialisation par université

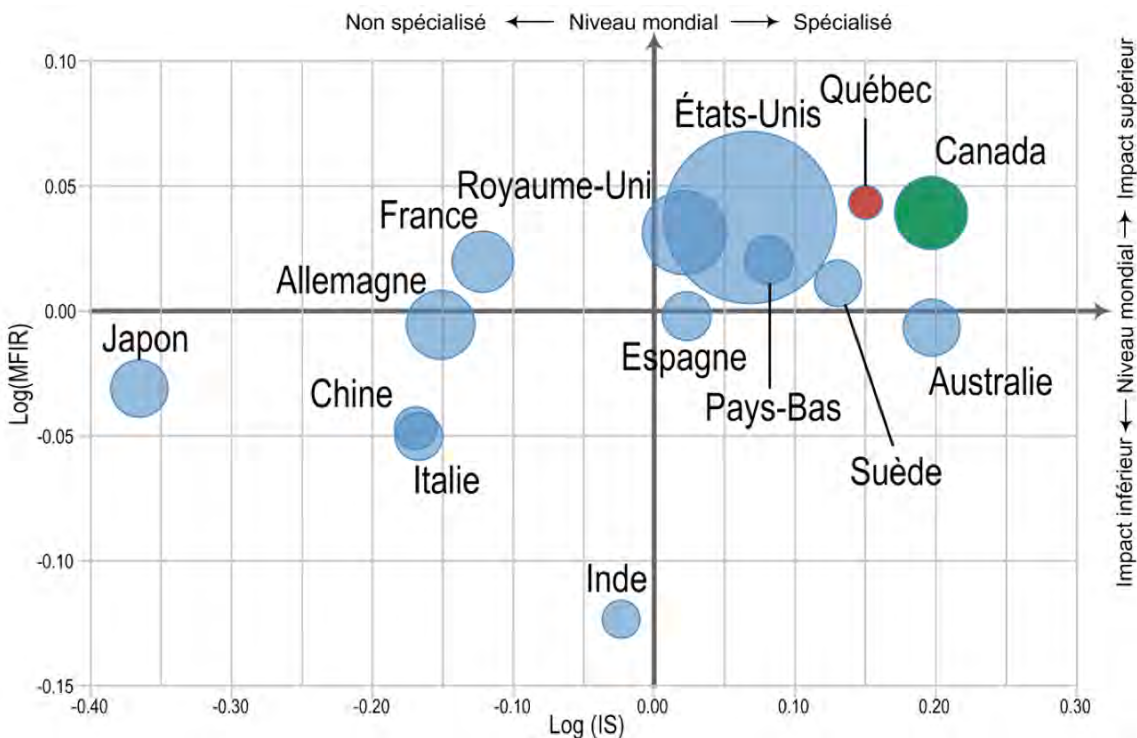


Sources : Base de données bibliographiques canadiennes et Observatoire des sciences et des technologies, traitement par la Direction des politiques et analyses; Science-Metrix, *op. cit.*; traitement par la Direction des politiques et analysesPA.

Sur la scène internationale, la deuxième matrice impact/spécialisation présente le Québec comme un des leaders mondiaux. Effectivement, le Québec affiche le meilleur résultat en matière d'impact de ces publications scientifiques et il se classe troisième quant à la spécialisation dans les domaines de l'environnement, puisque seuls le Canada et l'Australie font mieux que le Québec. L'applicabilité de ces résultats aux technologies de l'environnement doit être nuancée, car les recherches touchant l'écologie, domaine où le Québec excelle et possède une expertise reconnue, occupent une place importante dans ce recensement.

Donc, comparativement à l'analyse de l'ensemble des publications des chercheurs recensés par l'analyse du financement de la recherche universitaire, l'analyse des publications spécialisées en environnement présente un portrait de l'impact des publications des chercheurs québécois qui est, pour la majorité des établissements, supérieur à la moyenne nationale. Toutefois, puisque le facteur d'impact est une mesure associée au nombre de citations qu'une revue reçoit, le choix des revues scientifiques retenu pour le recensement des publications a un impact important sur cette mesure. Bientôt, il sera possible de parfaire le diagnostic, étant donné qu'il sera possible d'effectuer des analyses sur la base du nombre de citations reçues par les publications, ce qui permettra de calculer l'impact réel de la production scientifique québécoise.

Graphique 8 Facteur d'impact relatif moyen par rapport à l'indice de spécialisation par pays



Source : Science-Metrix, compilation spéciale par la Direction des politiques et analyses, 2008.

Les publications scientifiques canadiennes en environnement

Selon le recensement des articles scientifiques publiés dans des revues spécialisées en environnement, l'Ontario arrive bon premier, affichant presque le double des publications produites par le Québec. L'Ontario est aussi le plus spécialisé dans les domaines de l'environnement, puisque l'indice de spécialisation calculé dépasse 1,15 pour quatre disciplines. Le Québec affiche une spécialisation notable dans les disciplines « Génie de l'environnement, chimie et biotechnologie » ainsi que « Pollution, écotoxicologie et santé ». La Colombie-Britannique et l'Alberta sont toutes deux hautement spécialisées en « Planification, gestion et conservation de l'environnement ».

Tableau 18 Publications scientifiques canadiennes en recherche environnementale par province et par spécialité, 1995-2004

Disciplines	Indicateurs	Ontario*	Québec*	C.-B.*	Alberta*
Climat, météorologie et sciences de l'atmosphère	Nbre publ.	1 445	617	531	237
	I.S.	1,20	1,01	1,04	0,85
Écologie et ressources biologiques	Nbre publ.	2 041	1 439	1 413	584
	I.S.	0,73	1,02	1,19	0,9
Génie de l'environnement, chimie et biotechnologie	Nbre publ.	666	468	188	252
	I.S.	0,92	1,29	0,62	1,51
Planification, gestion et conservation de l'environnement	Nbre publ.	781	347	523	342
	I.S.	0,87	0,76	1,37	1,64
Sciences de l'environnement – Général	Nbr publ.	1 379	565	418	313
	I.S.	1,16	0,94	0,83	1,14
Pollution, écotoxicologie et santé	Nbre publ.	1 894	869	516	269
	I.S.	1,22	1,11	0,78	0,75
Ressources hydriques	Nbre publ.	1 172	421	377	171
	I.S.	1,17	0,84	0,89	0,74
Environnement Total	Nbre publ.	9 378	4 726	3 966	2 168
	I.S.	1,00	1,00	1,00	1,00

* Note : La somme des pourcentages pour chaque province peut être plus élevée que le total pour le Canada parce que certaines publications font l'objet de collaborations interprovinciales.

II.S. indice de spécialisation : C'est un indicateur de l'intensité de la recherche d'une entité géographique ou organisationnelle donnée (p. ex., un pays) dans un domaine de recherche donné (domaine, champ), comparativement à l'intensité de l'entité de référence (p. ex., le monde) dans le même domaine de recherche.

Source : Données rassemblées par Science-Metrix à partir des données de Thomson Scientific préparées par l'OST.

Le portefeuille de propriété intellectuelle

Les inventions brevetées par les chercheurs universitaires associés à des projets de recherche liés aux domaines de l'environnement (tableau 19) représentent, pour l'ensemble de la période analysée, 12,6 % (99/786) de l'ensemble des inventions brevetées par des chercheurs universitaires, soit une moyenne de 20 par année entre 2000 et 2004. Cependant, on constate que le nombre annuel d'inventions brevetées par les chercheurs en environnement était plus élevé au début de la période.

Les principales universités d'attache de ces chercheurs sont : Montréal (43,4 %) (voir cependant la note du tableau ci-dessous), McGill (18,2 %), l'École Polytechnique (12,1 %) et l'Université Laval (10,1 %).

Tableau 19 Répartition des inventions brevetées – inventeurs – attribuées aux chercheurs liés à l'environnement, par université, Québec, 2000-2004

	2000	2001	2002	2003	2004	Total	%
Université de Montréal (1)	4	15	10	8	6	43	43,4 %
Université McGill	7	4	2	1	4	18	18,2 %
École Polytechnique	5	4	2		1	12	12,1 %
Université Laval	5	1	1	1	2	10	10,1 %
École de technologie supérieure	1	2		1	2	6	6,1 %
INRS	1	2			2	5	5,1 %
UQTR			1	2	2	5	5,1 %
Université de Sherbrooke		2	2			4	4,0 %
UQAC		1				1	1,0 %
Total	23	28	18	13	17	99	
Total Québec	143	154	151	178	160	786	
Part (environnement/total)	16,1 %	18,2 %	11,9 %	7,3 %	10,6 %	12,6 %	

(1) Contribution importante des titulaires Université de Montréal / Hydro-Québec.

Sources : Expertise recherche Québec; base des inventions brevetées des chercheurs universitaires québécois (BIBCUQ); MDEIE et OST, décembre 2007.

Ce portefeuille de brevets relativement important par rapport au poids total de la recherche en environnement peut traduire une propension des chercheurs de ces domaines à breveter davantage dans une perspective d'applications industrielles. Il faudrait sans doute confirmer cette hypothèse à l'aide des résultats obtenus par l'étude effectuée par Enviro-Accès sur les technologies émergentes au cours de l'automne 2007.

Une méthode établie dans un rapport sur les écotechnologies²⁷ a été utilisé afin de positionner le volume de brevets québécois dans les domaines de l'environnement par rapport à certaines autres économies mondiales. Il a été recensé, dans la banque de l'USPTO, 16 316 brevets d'invention dans les écotechnologies entre 1990 et 2006. Les États-Unis en détiennent presque la moitié (48 %). Le Canada se situe au cinquième rang quant au nombre de brevets d'invention détenus (402 brevets détenus – 2,5 %) et le Québec est au quatorzième rang (71 brevets détenus – 0,4 %). Les États-Unis détiennent plus de la moitié des inventions brevetées dans les écotechnologies. Le Canada se classe au quatrième rang pour le nombre d'inventions brevetées détenues, tandis que le Québec est au treizième rang (tableau 20).

27. Rapport de synthèse *Tableau de bord des technologies dans le domaine de l'environnement* du ministère de l'Économie, des Finances et de l'Industrie, 2 décembre 2003. Ce document contient la liste des codes internationaux de classification des brevets (IPC - International Patent Classification) associés aux écotechnologies.
<http://www.industrie.gouv.fr/biblioth/docu/synthesetde.pdf>

Tableau 20 Nombre de brevets d'invention – titulaires – et d'inventions brevetées – inventeurs –, par pays, dans le domaine des écotechnologies, 1990-2006

Pays	Nombre de brevets d'invention Titulaires (1)	%	Rang	Pays	Nombre d'inventions brevetées Inventeurs (1)	%	Rang
États-Unis	7 800	47,8	1	États-Unis	9 687	59,4	1
Japon	2 511	15,4	2	Japon	2 620	16,1	2
Allemagne	1 043	6,4	3	Allemagne	1 276	7,8	3
France	450	2,8	4	Canada (2)	611	3,7	4
Canada (1)	402	2,5	5	France	536	3,3	5
Royaume-Uni	314	1,9	6	Royaume-Uni	443	2,7	6
Chine	243	1,5	7	Chine	310	1,9	7
Suède	114	0,7	8	Suède	152	0,9	8
Corée	99	0,6	9	Pays-Bas	140	0,9	9
Australie	92	0,6	10	Italie	134	0,8	10
Finlande	90	0,6	11	Australie	132	0,8	11
Italie	89	0,5	12	Corée	117	0,7	12
Pays-Bas	88	0,5	13	Québec (2)	108	0,7	13
Québec (1)	71	0,4	14	Finlande	101	0,6	14
Israël	57	0,3	15	Belgique	82	0,5	15
Norvège	42	0,3	16	Israël	80	0,5	16
Total réel (1)	16 316			Total réel (2)	16 316		

- (1) : Sur un total de 16 316 brevets d'invention dans les écotechnologies recensés entre 1990 et 2006, les États-Unis en détiennent presque la moitié (48 %). Le Canada occupe le cinquième rang pour le nombre de brevets d'invention détenus, alors que le Québec est au quatorzième rang.
- (2) : Les États-Unis détiennent plus de la moitié des inventions brevetées dans les écotechnologies. Le Canada se situe au quatrième rang pour le nombre d'inventions brevetées détenues et le Québec est au treizième rang.
- (3) : Voir la note méthodologique en annexe sur le calcul des brevets et le nombre d'inventions des écotechnologies.
- Sources : United States Patent and Trademark Office (USPTO); Rapport de synthèse *Tableau de bord des technologies dans le domaine de l'environnement* du ministère de l'Économie, des Finances et de l'Industrie, 2 décembre 2003. Traitement par la Direction des politiques et analyses, janvier 2008.

Ainsi que le montre le tableau 20, le Québec défend une position enviable en ce qui a trait au nombre de brevets dont il est titulaire ou dont il est l'inventeur. Il faut toutefois savoir que les pays européens vont d'abord privilégier l'obtention de brevets auprès de l'organisme européen EPO chargé de la gestion de la propriété intellectuelle au sein de la communauté européenne. Cette question est importante, puisque, pour le Québec, le marché américain représente une plate-forme d'échange économique nécessaire à la viabilité de plusieurs entreprises québécoises. Ce constat permet de relativiser le nombre de brevets québécois et canadiens qui, considérant ce biais, apparaît un peu faible. L'analyse des brevets triadiques²⁸ permettrait de réduire le biais de proximité de l'office de propriété intellectuelle.

28. Brevets détenus conjointement aux USPTO, EPO (European Patent Office) et JPO (Japanese Patent Office).

La recherche dans les centres collégiaux de transfert de technologie et les cégeps

La recherche au collégial est financée par le programme d'aide à la recherche technologique (PART)²⁹, géré par la Direction du soutien aux établissements du ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport (MELS) et vise à mettre en valeur le potentiel des ressources humaines et technologiques des collèges et des centres collégiaux de transfert de technologie (CCTT) pour répondre aux besoins d'innovation technologique dans les entreprises québécoises.

Le PART soutient les activités de recherche à caractère technique et technologique ainsi que les activités de développement, d'implantation ou d'optimisation de la technologie à court terme, et ce, dans la mesure où ces activités sont du domaine de la recherche appliquée, du développement expérimental ou de l'avancement technologique.

L'analyse des projets de recherche soutenus par le PART concerne la période 2000 à 2007. Afin d'obtenir un portrait de l'appui financier à des projets touchant les domaines de l'environnement, la même méthode de repérage par mots-clés qui a servi au recensement des projets de recherche universitaire a été appliquée. Ainsi, chaque projet a pu être catégorisé par domaine. Puisque la valeur précise du soutien accordé n'était pas détaillée dans la source de données disponible, il a été convenu d'attribuer, pour chaque projet, la valeur maximale pouvant être attribuée à un projet soutenu par le programme PART, soit 36 000 \$. En prenant pour hypothèse cette estimation maximale, le montant total du financement PART lié au domaine de l'environnement totalise 3,3 M\$ dans trois cégeps et quinze CCTT.

Globalement, aucun des établissements menant des travaux de recherche liés aux domaines de l'environnement ne montre un financement stable sur l'ensemble de la période étudiée. Le CEPROCQ du Cégep de Maisonneuve et le CNETE du Collège de Shawinigan sont les deux établissements qui affichent la meilleure performance en ce qui a trait à la valeur totale du financement obtenu au cours de la période respectivement 720 000 \$ et 432 000 \$. Ces deux établissements font de l'eau une priorité de recherche. Toutefois, le domaine qui obtient la plus grande part du financement est celui des matières résiduelles (1 M\$), soit 30 % du financement total du programme PART sur la période; vient ensuite l'eau avec une part de 28 % et le secteur de l'énergie avec 23 %. Le domaine des matières résiduelles est celui qui obtient la plus grande part de financement issu de l'entreprise privée pour soutenir la recherche universitaire. Dans ce domaine, c'est le Cégep de la région de l'Amiante qui occupe la première place. Enfin, après quelques années où le domaine des matières résiduelles était celui qui obtenait la plus grande part du financement, on assiste, en 2007, à l'émergence du domaine de l'énergie. Mais, globalement, les technologies liées à l'eau, à l'air, au sol et aux matières résiduelles représentent 76 % (2,6 M\$) du financement total.

Un tableau de l'annexe statistique (tableau A-24) présente le financement selon les mots-clés repérés et les établissements d'enseignement.

29. Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport, programme PART : <http://www.mels.gouv.qc.ca/ens-sup/ens-coll/subvention/mpart.asp>.

Tableau 21 Répartition par établissement et par domaine lié à l'environnement du financement PART, 2000 à 2007

Établissements	Eau	Air	Sol	Matières résiduelles	Énergie	Gestion environnementale	Total
Cégep de Maisonneuve – CEPROCQ	324	144	72	72	72	36	720
Collège Shawinigan – CNETE	252		36	72	72		432
Cégep de l'Abitibi-Témiscamingue (CTRI)			36	72	216		324
Cégep de Saint-Hyacinthe – Groupe CTT	180			72	36		288
Cégep de Trois-Rivières – CSPP	72			144	36		252
Cégep de la région de l'Amiante – OLEOTEK				180			180
Cégep de la région de l'Amiante – CTMP				144			144
Cégep d'Ahuntsic – ICGQ		108			36		144
Cégep de La Pocatière			36		72		108
Cégep de Lévis-Lauzon – TransBIotech	108						108
Cégep de Sorel-Tracy – CTTEI				108			108
Cégep de Saint-Jérôme – ITAQ					108		108
Cégep de Saint-Jérôme – CDCQ				108			108
Cégep de Valleyfield			36	36			72
Cégep de Lévis-Lauzon - CRvI					72		72
Cégep de Trois-Rivières - CIFM		72					72
Cégep de Sainte-Foy - CERFO			72				72
Cégep de la Gaspésie et des Îles					36		36
Total	936	324	288	1 008	756	36	3 348

Source : Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport; traitement par la Direction des politiques et analyses des projets financés, selon les mots-clés, février 2008.

Tableau 22 Répartition, par domaine lié à l'environnement du financement octroyé par le ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport dans le cadre du programme PART, 2000-2007

Domaine	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	Total
Matières résiduelles	72	144	108	72	180	216	180	36	1 008
Eau	288	216	36	288		108			936
Énergie	36	36	144	36	72	72	36	324	756
Air		72		144		108			324
Sol		108	72		36			72	288
Gestion environnementale				36					36
Total	396	576	360	576	288	504	216	432	3 348

Source : Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport; traitement par la Direction des politiques et analyses des projets financés, selon les mots-clés, février 2008.

La recherche industrielle en environnement

Estimation préliminaire de la recherche industrielle selon le recensement établi

L'appariement préliminaire, effectué en décembre 2007 par l'Institut de la statistique du Québec (ISQ), entre la base TechEn³⁰ (1 280 entreprises) sur l'industrie de l'environnement et des nouvelles technologies de l'énergie, préparée par la Direction des politiques et analyses, d'une part, et la base des microdonnées québécoises de l'Enquête sur la recherche et développement dans l'industrie canadienne de Statistique Canada, d'autre part, a permis de repérer 421 entreprises ayant exécuté des dépenses de R-D (33 % des entreprises de la base TechEn) au cours de la période 1997-2004, pour un montant total de 1 240 M\$. Cet appariement a été effectué grâce à l'attribution d'un numéro du registre des entreprises du Québec à chacune des entreprises (le tableau A-26 de l'annexe statistique donne les résultats par année).

Il est important de mentionner que cette estimation des dépenses de recherche et développement des entreprises repose sur l'hypothèse que toutes les dépenses de recherche exécutées par ces entreprises sont des dépenses rattachées à des produits et services liés à l'environnement. En effet, la méthodologie utilisée pour constituer la base TechEn comporte des biais en raison des sources de données utilisées³¹. Pour un certain nombre d'entreprises, c'est seulement une partie de leurs dépenses de R-D qui concerne l'environnement.

C'est pourquoi, afin de repérer d'une façon plus rigoureuse les entreprises liées plus directement à des produits et services environnementaux, une vérification systématique des entreprises³² a permis d'en retrancher 329 de la base TechEn initiale, des entreprises dont les activités n'étaient pas liées principalement à l'environnement.

Estimation de la recherche industrielle en environnement

Le recensement des entreprises de l'industrie de l'environnement et des nouvelles technologies de l'énergie après l'épuration de la base dénombre 951 entreprises. Et c'est à partir de cette nouvelle base de données (TechEn – 951 entreprises) que l'Institut de la statistique du Québec a pu produire des résultats détaillés sur les dépenses de recherche industrielle pour l'ensemble des entreprises actives en environnement selon la classification et le recensement établis par la Direction des politiques et analyses en collaboration avec la Direction de l'environnement et des services aux entreprises.

Les résultats définitifs indiquent que, parmi les entreprises de la base TechEn (951 entreprises), celles qui sont actives en recherche et développement ont totalisé 601,7 M\$ de dépenses entre 1997 et 2004, soit 2,1 % des dépenses totales de recherche industrielle au Québec pendant cette période. Le nombre total des entreprises actives en R-D a pratiquement doublé au cours

30. Dans le cadre du projet sur la stratégie de développement de l'industrie de l'environnement et des technologies vertes, la Direction des politiques et analyses a constitué une base de données d'entreprises du secteur de l'environnement désignée sous le nom de TechEn. Cette base a servi à obtenir les données de la recherche industrielle pour les entreprises de cette base qui ont effectué de la recherche au cours de la période 1997-2004 selon la base des microdonnées québécoises de l'Enquête sur la recherche et développement dans l'industrie canadienne de Statistique Canada.

31. Parmi les dizaines de sources utilisées, la base fournie par l'organisme EnviroCompétences comptait des entreprises n'appartenant pas directement aux entreprises de l'industrie de l'environnement, mais pouvant avoir une composante de leur activité classée dans un secteur appartenant aux secteurs industriels et de services relevant de cet organisme, qui sont définis par un ensemble déterminé de code d'activité (code SCIAN de Statistique Canada).

32. La Direction de l'environnement et des services aux entreprises a passé en revue chacune des entreprises pour déterminer si elle devait être maintenue dans la base TechEn. Elle a également, selon les renseignements colligés lors de la démarche de recensement, attribué un ou plusieurs domaines aux entreprises recensées : eau (curatif et préventif), air, sol et eaux souterraines, matières résiduelles, nouvelles technologies de l'énergie, efficacité énergétique; gestion/ observation/contrôle et mesure.

de la même période, passant de 111 en 1997 à 184 en 2004; les dépenses de recherche industrielle ont triplé, atteignant 105,8 M\$ en 2004 (tableau 23).

Cette estimation des dépenses de recherche industrielle en environnement représente 2,5 % des dépenses totales de recherche industrielle au Québec pour l'année 2004. Cette part de la recherche industrielle en environnement se situe dans l'ordre de grandeur de l'effort de recherche estimé pour la recherche universitaire en environnement (3 %) sur l'ensemble de la recherche universitaire au Québec telle qu'elle est établie dans cette étude (voir la section 1 de ce document).

Le taux de croissance annuel moyen des dépenses de recherche industrielle en environnement pour la période considérée est de 7 %, soit légèrement inférieur à celui de l'ensemble des entreprises actives en recherche industrielle (7,9 %). Ce taux ne reflète cependant pas les efforts récents de recherche dans les nouvelles entreprises des technologies de l'environnement, ni surtout dans celles qui appartiennent au secteur des nouvelles technologies de l'énergie et de l'efficacité énergétique.

Tableau 23 Évolution du nombre d'entreprises classées en environnement et des dépenses de R-D de ces entreprises appariées entre la base TechEn et la base RD industrielle de Statistique Canada, Québec, 1997-2004

Année	Entreprises	Dépenses R-D en environnement	Part de la recherche industrielle totale	Recherche industrielle totale
	Nbre	M\$	%	M\$
1997	111	31,038	1,2	2 519
1998	130	43,049	1,6	2 764
1999	128	44,033	1,4	3 047
2000	150	59,044	1,6	3 642
2001	167	66,604	1,6	4 158
2002	184	111,922	2,7	4 155
2003	205	140,252	3,3	4 202
2004	184	105,802	2,5	4 301
Total	302 (1)	601,744	2,1	28 788
<i>Taux de croissance annuel moyen</i>	7 %	19 %		7,9 %

(1) Nombre total d'entreprises distinctes sur l'ensemble de la période.

Source : Base TechEn (MDEIE) et Institut de la statistique du Québec, données préliminaires, 31 mars 2007.

La réserve apportée plus haut sur la nature des dépenses de R-D s'applique aussi à ces données : toutes les dépenses effectuées par ces entreprises ne concernent pas exclusivement des activités liées directement à l'environnement. Toutefois, considérant l'effort fourni pour circonscrire l'univers des entreprises de l'industrie de l'environnement, y compris celles des nouvelles technologies de l'énergie, il est raisonnable de conclure qu'en 2004 des dépenses de recherche industrielle de l'ordre de 200 M\$ peuvent être attribuées en grande majorité à la recherche en environnement.

Estimation de la recherche industrielle par grand domaine de l'environnement

Parallèlement à l'effort pour repérer les entreprises de l'industrie de l'environnement, une tentative a été faite de les classer dans les principaux domaines de l'environnement où elles sont actives. Cela a permis d'obtenir de l'Institut de la statistique du Québec des données sur l'effort de recherche industrielle selon les principaux domaines. Ainsi, en 2004, les entreprises dans le secteur des matières résiduelles dominent avec 72,6 M\$, suivies par celles du domaine de la gestion et du contrôle (21,6 M\$), puis, à peu près au même niveau de recherche, par les entreprises des secteurs eau, air et nouvelles technologies de l'énergie (tableau 24).

Tableau 24 Nombre d'entreprises en environnement et dépenses totales en R-D *intra-muros* industrielle, selon la catégorie, identification et classement du MDEIE, Québec, 1997-2004

	1997	2001	2004	1997	2001	2004	Taux de croissance annuel – Dépenses
	Nbre			M\$ courants			%
Eau (curatif et préventif)	37	51	52	9,4	13,5	15,8	7,7
Air	15	28	32	7,2	7,1	13,1	8,8
Sol et eaux souterraines	20	24	28	6,7	6,1	8,6	3,5
Matières résiduelles	36	46	55	18,2	26,1	72,6	21,8
Gestion/observation et contrôle	35	46	54	8,0	13,8	21,6	15,1
Énergie (NTE) et efficacité énergétique	20	35	49	4,4	25,1	17,0	21,3
<i>Total annuel (1)</i>	163	230	270	54,0	91,7	148,6	15,5
Total sans doublon	111	167	184	31,0	66,6	105,8	19

(1) Le nombre total comporte des doublons, c'est-à-dire qu'un établissement peut apparaître dans plusieurs catégories différentes.

Source : Statistique Canada, *Enquête sur la recherche et développement dans l'industrie canadienne*. Compilation : Institut de la statistique du Québec.

Le regroupement des données de tous les domaines liés aux technologies de l'environnement (eau, air, sol, matières résiduelles) et à celles de la gestion de l'environnement indique que ces secteurs dominent sur le plan de la recherche industrielle. En 2004, on dénombrait 91 et 54 entreprises respectivement dans les technologies de l'environnement regroupées et la gestion de l'environnement, pour un montant total de dépenses de recherche industrielle de 97,6 M\$. Il est à noter que les entreprises du secteur des nouvelles technologies de l'énergie ont connu une augmentation importante de leur effort de recherche, comparativement à l'ensemble des autres domaines, avec un taux de croissance annuel moyen entre 1997 et 2004 de 21,3 %, au même niveau que celui des matières résiduelles. Il faut cependant interpréter ces résultats avec prudence, car les entreprises peuvent être actives dans plus d'un secteur. Il est en effet difficile de classer les entreprises dans un secteur exclusif (tableau 25).

Tableau 25 Nombre d'entreprises en environnement et dépenses totales en R-D *intra-muros* industrielle, selon la catégorie, identification et classement du MDEIE, Québec, 1997-2004

	1997	2001	2004	1997	2001	2004	Taux de croissance annuel – Dépenses
	Nbre			M\$ courants			%
Technologies de l'environnement	65	93	91	20,5	32,3	76,0	20,6
Gestion, observation et contrôle	35	46	54	8,0	13,8	21,6	15,1
Énergie et efficacité énergétique	20	35	49	4,4	25,1	17,0	21,3
<i>Total annuel (1)</i>	120	174	194	32,9	71,1	114,5	19,5
Total sans doublon	111	167	184	31,0	66,6	105,8	19

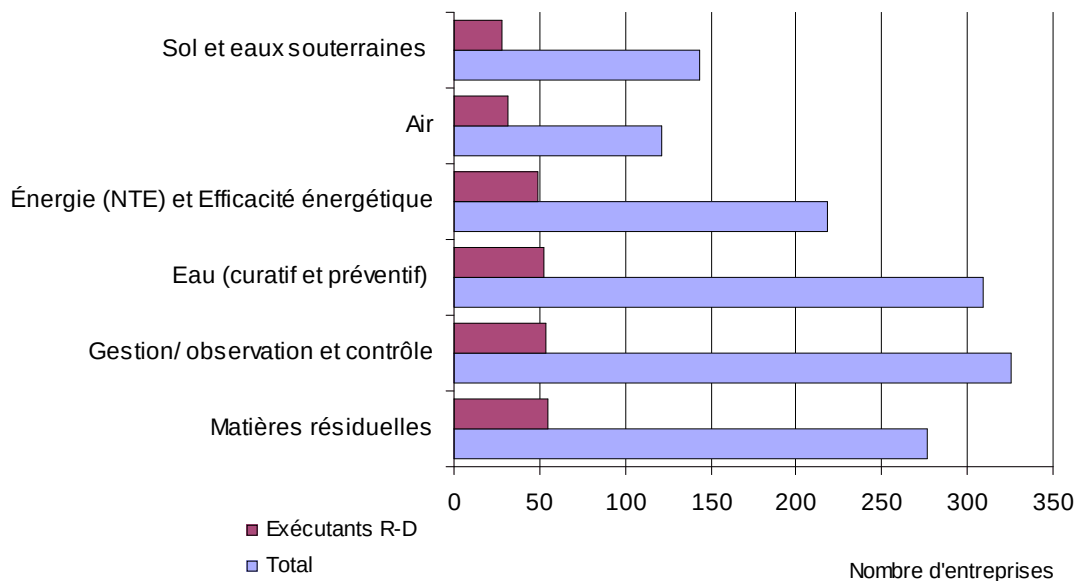
(1) Le nombre total comporte des doublons, c'est-à-dire qu'un établissement peut apparaître dans plusieurs catégories différentes.

Source : Statistique Canada, *Enquête sur la recherche et développement dans l'industrie canadienne*. Compilation : Institut de la statistique du Québec.

Selon l'univers défini par la base TechEn (951 entreprises) et selon les données produites par l'Institut de la statistique, 184 établissements (19 %) ont effectué en 2004 des dépenses de recherche industrielle pour un montant total de 106 M\$. Les dépenses moyennes par établissement pour la même année sont de 575 000 \$ et la dépense médiane, de 97 000 \$. En matière de concentration, les dépenses de ces entreprises sont généralement le fait de grandes entreprises : 25 établissements (14 %) ont réalisé à eux seuls 81 % des dépenses totales en 2004 (84,6 M\$). Pour l'ensemble du Québec, les 25 premiers établissements actifs en R-D sont à l'origine de 48 % des dépenses seulement.

Le graphique 9 présente la répartition des entreprises classées et recensées dans la base TechEn et leur nombre selon qu'elles ont effectué ou non de la recherche industrielle au cours de la période 1997-2004.

Graphique 9 Nombre d'entreprises de l'industrie de l'environnement et nombre d'entreprises actives en recherche-développement par domaine, 2004



Sources : Base TechEn et classification des entreprises par le MDEIE;
Institut de la statistique du Québec, étude sur la recherche industrielle en environnement selon l'univers recensé par le MDEIE.

Le nombre total d'entreprises par domaine comporte des doublons, c'est-à-dire qu'une entreprise peut apparaître dans plusieurs domaines.

Dans l'annexe statistique, le tableau A-29 présente la répartition détaillée des entreprises selon qu'elles sont exclusives ou non à un domaine donné. Cela permet de voir dans quelle mesure les entreprises d'un secteur sont actives dans un ou plusieurs autres secteurs.

Le personnel de R-D est passé de 570 à 915 au cours de la période allant de 1997 à 2004. C'est dans le secteur de la gestion qu'est concentré le plus grand nombre d'emplois en R-D (346), bien qu'avec un niveau de dépenses trois fois moins élevé que pour le secteur des matières résiduelles, qui enregistre le niveau de dépenses le plus élevé. Cela traduit le fait que, dans les services, c'est un secteur intensif en personnel scientifique.

Tableau 26 Entreprises, dépenses totales de R-D industrielle *intra-muros*, personnel de R-D des entreprises en environnement, Québec, 1997 et 2004

	Nombre d'entreprises	Dépenses totales	Personnel en R-D
	Nbre	k\$ courants	Nbre ETC (2)
Air	32	13 083	214
Eau (curatif et préventif)	52	15 822	264
Énergie (NTE) et efficacité énergétique	49	16 978	259
Sol et eaux souterraines	28	8 589	122
Matières résiduelles	55	72 551	329
Gestion/ observation et contrôle	54	21 561	346
<i>Total annuel (1)</i>	<i>270</i>	<i>148 584</i>	<i>1 534</i>
Total annuel (sans doublon)	184	105 802	915

(1) Le nombre total comporte des doublons, c'est-à-dire qu'un établissement peut apparaître dans plusieurs catégories différentes.

(2) ETC : équivalent temps complet.

Source : Statistique Canada, *Enquête sur la recherche et développement dans l'industrie canadienne*.

Compilation : Institut de la statistique du Québec.

Ces résultats sur la recherche industrielle en environnement constituent une première tentative par le MDEIE d'établir une estimation des dépenses de recherche industrielle dans l'industrie de l'environnement. En l'absence de données fournies par les organismes officiels de statistique, la démarche a consisté, à partir d'un recensement des entreprises, d'obtenir les données issues des enquêtes officielles. Cette démarche a été possible du fait que l'Institut de la statistique du Québec a codifié la base de la R-D industrielle avec le numéro du registre des entreprises, ce qui a permis l'appariement. Les résultats peuvent donc être considérés comme fiables.

La recherche dans les centres de recherche publics

Dans les enquêtes annuelles³³ sur les dépenses des activités scientifiques et technologiques des ministères et organismes publics du gouvernement fédéral et du gouvernement provincial, il est possible de comptabiliser les dépenses *intra-muros* des ministères et organismes qui sont susceptibles d'effectuer des recherches dans les domaines de l'environnement ainsi que celles qui sont liées aux technologies de l'énergie. Cette méthode manque de précision, car elle repose sur l'hypothèse que toutes les dépenses *intra-muros* des ministères et organismes sélectionnés sont consacrées à l'environnement, ce qui n'est pas le cas. Dans les limites de ce rapport, il n'a pas été possible d'effectuer un recensement systématique des projets de recherche en environnement des laboratoires et centres de recherche publics.

Certains centres de recherche publics ont cependant fait l'objet de l'enquête faisant partie du contrat d'Enviro-Accès³⁴ dans le cadre des travaux pour la préparation de la Stratégie sur l'industrie de l'environnement. Les données étaient toutefois incomplètes et n'ont pu être harmonisées avec celles des enquêtes mentionnées plus haut.

Une estimation de la recherche publique québécoise en environnement

Les dépenses des ministères et organismes provinciaux sont de 65 M\$ pour la dernière année inscrite dans l'enquête sur les dépenses en activités scientifiques provinciales. De ce total, 49 M\$ de dépenses relevaient du domaine des sciences naturelles. De façon tout à fait préliminaire, on peut situer les dépenses de R-D publique liées au secteur de l'environnement entre 4 M\$ et 5 M\$ par année pour le secteur public québécois. Une partie de ces dépenses sont réalisées à la direction Environnement du Centre de recherche industrielle du Québec (CRIQ).

Les dépenses de recherche par le Centre québécois de valorisation des biotechnologies et le consortium Ouranos ne sont pas comptabilisées dans les dépenses des activités scientifiques et technologiques des ministères et organismes publics du Québec. C'est pourquoi une étude particulière serait nécessaire pour tracer un portrait de la recherche publique québécoise en environnement.

Une estimation de la recherche publique fédérale en environnement au Québec.

De la même façon, en utilisant l'enquête fédérale³⁵, on estime à 45 M\$ les dépenses *intra-muros* de l'administration fédérale au Québec dans les secteurs de l'environnement, de l'énergie et des ressources naturelles. Il faut ajouter à ce montant les dépenses des instituts de recherche du Conseil national de recherches du Canada, en particulier les dépenses *intra-muros* de l'Institut de recherche en biotechnologie ainsi que du laboratoire CANMET de Varennes. Là encore, un portrait détaillé de la recherche fédérale en environnement serait nécessaire pour saisir entièrement l'effort de recherche en environnement au Québec tout en gardant à l'esprit que, dans l'univers de recherche en environnement recensé dans ce rapport et en particulier pour la recherche universitaire, les projets de recherche en écologie ont été exclus. L'annexe 2 présente une liste des principaux centres de recherche fédéraux et provinciaux actifs dans des recherches en environnement au Québec.

33. Pour les données de l'enquête québécoise, voir <http://www.stat.gouv.qc.ca/savoir/indicateurs/rd/dirdet/index.htm> et un bulletin spécial de juin 2003 de l'Institut de la statistique du Québec : http://www.stat.gouv.qc.ca/publications/savoir/pdf/savoir_juin03.pdf

34. *Portrait et analyse des technologies québécoises émergentes en environnement et en énergie*, rapport final par Enviro-Accès soumis à la Direction de l'environnement et des services aux entreprises, décembre 2007.

35. Dans ce rapport, pour le fédéral, les données sont celles de l'enquête publiée en 2007. Pour les données de l'enquête fédérale, voir la dernière édition publiée : *Statistique des sciences, Dépenses de l'administration fédérale au titre des activités scientifiques, 2008*.

Annexes

L'annexe statistique qui accompagne ce rapport fournit tous les tableaux détaillés pour l'analyse de la recherche en environnement présentée dans ce document. Elle dresse notamment la liste des mots-clés utilisés pour repérer les projets pertinents. Elle contient des données qui n'ont pas été rapportées en détail dans ce rapport, mais peuvent aider à compléter le portrait de la recherche québécoise en environnement.

Par ailleurs, la base de données constituée pour cette étude peut être mise à profit pour approfondir d'autres caractéristiques de la recherche universitaire en environnement pour les lecteurs intéressés. On peut avoir accès à cette base en s'adressant à la Direction des politiques et analyses.

La liste des chercheurs (473) faisant partie du recensement définitif, avec leur participation aux différents domaines de recherche, est aussi disponible sur demande à la Direction des politiques et analyses.

Annexe 1 Évolution des subventions FQRNT, thématiques environnement et énergie et total, 2003-2004 à 2006-2007, en dollars courants

FQRNT	2003-2004	2004-2005	2005-2006	2006-2007
Environnement (A)	1 612 807	5 129 497	5 202 842	4 673 398
%/total	13,7 %	18 %	19 %	19 %
Énergie (B)	0	490 726	535 195	536 352
Sous-total A+B	1 612 807	5 620 223	5 738 037	5 209 750
% A+B/total	13,7 %	19,7 %	21,3 %	21,1 %
Total	11 809 540	28 588 681	26 909 391	24 688 637

Source : FQRNT, Rapports annuels de gestion, années 2006-2007, 2005-2006, 2004-2005 et 2003-2004.

Regroupements de recherche financés par le FQRNT liés aux domaines de l'environnement

Centre sur les changements climatiques et l'environnement global (C3EG) : <http://www.mcgill.ca/gec3/>

Centre de recherche en amélioration végétale (Centre Sève) :
<http://www.centreseve.org/indexFrancais.html>

Centre interuniversitaire de référence sur l'analyse, l'interprétation et la gestion du cycle de vie des produits, procédés et services (CIRAIG) :
<http://www.polymtl.ca/ciraig/ciraig.html> (Ce dernier est un partenariat avec le Fonds québécois de la recherche sur la société et la culture.)

Groupe de recherche interuniversitaire en limnologie et en environnement aquatique :
<http://www.unites.ugam.ca/gril/>

Annexe 2 Centres de recherche fédéraux actifs en environnement

Nom de l'organisme	Objet de recherche principal	Site Internet
Institut Maurice-Lamontagne (IML)	Sciences naturelles et génie – Ressources naturelles – Eaux intérieures et océans – Aquaculture	http://www.gc.dfo-mpo.gc.ca/iml
Institut de recherche en biotechnologie (IRB)	Sciences naturelles et génie – Organismes vivants – Génomique et protéomique – Biotechnologie	http://www.bri.nrc-cnrc.gc.ca/
Groupe de recherche sur l'adaptation et les répercussions	Sciences naturelles et génie – Environnement – Air – Changements climatiques, impacts	http://www.msc.ec.gc.ca/contents_f.html
Commission géologique du Canada – Secteur des sciences de la terre (CGC)		http://gsc.nrcan.gc.ca/index_f.php
Centre de foresterie des Laurentides	Sciences naturelles et génie – Ressources naturelles - Forêts et végétaux - Sylviculture	http://scf.nrcan.gc.ca/regions/cfl
Centre de la technologie de l'énergie de CANMET – Varennes (CTEC-Varennes)	Sciences naturelles et génie – Énergie – Production d'énergie	http://cetc-varennes.nrcan.gc.ca/
Centre de la technologie de l'énergie de CANMET (CTEC) Devon et Ottawa	Sciences naturelles et génie – Énergie – Production d'énergie	http://www.nrcan.gc.ca/es/etb/cetc/cetc01/htmldocs/home_f.htm
Centre de recherche de Lethbridge	Sciences naturelles et génie – Ressources naturelles – Agriculture – Production animale	http://res2.agr.ca/lethbridge/index_f.htm
Centre météorologique canadien – Direction de la recherche en météorologie	Sciences naturelles et génie – Environnement – Air – Prévision et modélisation climatique	http://www.smc-msc.ec.gc.ca/cmc/index_f.html
Centre de recherches sur l'agriculture des prairies semi-arides	Sciences naturelles et génie – Ressources naturelles – Agriculture – Production végétale	http://res2.agr.ca/swiftcurrent/news-nouvelles/980424_f.htm
Centre de recherches du Sud sur la phytoprotection et les aliments (CRSPA)	Sciences naturelles et génie – Ressources naturelles – Agriculture – Produits de transformation agroalimentaire	http://res2.agr.ca/london/index_f.htm

Source : Banque des acteurs de l'innovation, Direction de l'innovation et du transfert, septembre 2007.

Annexe 3 Les centres québécois : centres de recherche, CLT, CCTT et autres organismes spécialisés en environnement

Nom de l'organisme	Objet de recherche principal	Site Internet
Institut en transport avancé du Québec (ITAQ)	Sciences naturelles et génie – Techniques, mesures et systèmes – Système de transport – Équipements de transport	http://www.itaq.qc.ca/
Centre technologique des résidus industriels (CTRI)	Sciences naturelles et génie – Environnement – Gestion et protection	http://ctri.qc.ca/ctri.html
Centre québécois de valorisation des biotechnologies (CQVB)	Sciences naturelles et génie – Organismes vivants – Génomique et protéomique – Biotechnologie	http://www.cqvb.qc.ca
Centre national en électrochimie et en technologies environnementales (CNETE)	Sciences naturelles et génie – Énergie – Transformation et utilisation d'énergie – Piles électrochimiques et à combustion	http://www.cnete.qc.ca
Centre d'expérimentation et de développement en forêt boréale (CedFob)	Sciences naturelles et génie – Ressources naturelles – Forêts et végétaux – Sylviculture	http://www.cedfob.qc.ca/
Centre de transfert technologique en écologie industrielle (CTTEI)	Sciences naturelles et génie – Environnement – Gestion et protection – Développement durable	http://www.cttei.qc.ca/
Institut de recherche et de développement en agroenvironnement (IRDA)	Sciences naturelles et génie – Ressources naturelles – Agriculture	http://www.irda.qc.ca
Consortium sur la climatologie régionale et l'adaptation aux changements climatiques (OURANOS)	Sciences naturelles et génie – Environnement – Air – Changements climatiques, impacts	http://www.ouranos.ca
Centre Hélios	Sciences naturelles et génie – Énergie	http://www.centrehelios.org/fr/index.html
Centre d'expertise sur les matières résiduelles (CEMR)	Sciences naturelles et génie – Environnement – Gestion et protection – Traitement et recyclage des déchets solides	http://www.cemr.ca
Centre d'expérimentation des véhicules électriques du Québec (CEVEQ)	Sciences naturelles et génie – Techniques, mesures et systèmes – Système de transport – Équipements de transport	http://www.ceveq.qc.ca/
Centre des technologies du gaz naturel (CTGN)	Sciences naturelles et génie – Énergie – Production d'énergie – Combustibles fossiles	http://www.ctgn.qc.ca/
Centre de recherche industrielle du Québec	Sciences naturelles et génie – Environnement	http://www.criq.qc.ca
Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec	Une agence du ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec	http://www.mddep.gouv.qc.ca/ceaeq/index.htm
Centre québécois du développement durable	Organisme de support au développement durable	http://www.cqdd.qc.ca/
Ouranos	Consortium sur climatologie régionale et l'adaptation aux changements climatiques	http://www.ouranos.ca/intro/intro_f.html
Centre d'excellence de Montréal en réhabilitation des sites (CEMRS)		http://www.cemrs.qc.ca/

Source : Banque des acteurs de l'innovation, Direction de l'innovation et du transfert, septembre 2007 et recensement préliminaire par la Direction des politiques et analyses, janvier 2008.

Annexe 4 Nombre de revues spécialisées en environnement utilisées, par catégorie

En référence à la section sur les publications scientifiques

Catégorie de revues en environnement	
Climat, météorologie et sciences de l'atmosphère	57
Écologie et ressources biologiques	110
Génie de l'environnement, chimie et biotechnologie	41
Planification, gestion et conservation de l'environnement	80
Pollution, écotoxicologie et santé	93
Ressources hydriques	39
Sciences de l'environnement – général	56
Total	476

Source : F. Bertrand et G. Côté, *Vingt-cinq ans de recherche environnementale au Canada, une analyse scientométrique (1980-2004)*; Science-Metrix, pour Environnement Canada, Direction générale des sciences et de la technologie, traduction par Les Entreprises Hélène Bruyère, mars 2006.

Annexe 5 : Liste des titulaires de chaires de recherche liées aux domaines de l'environnement

Chercheur	Titre	Chaires industrielles	Chaires de recherche du Canada	Chaires CRSNG et universitaire	Autres chaires	Site Internet
Adel Kalaf, Lynda	Chaire de recherche du Canada en environnement		1			http://www.vrr.ulaval.ca/bd/regroupement/fiche/278.html
Aubertin, Michel	Chaire industrielle CRSNG/Polytechnique/UQAT en environnement et gestion des rejets miniers	1				http://www.enviro-geremi.polymtl.ca/SitePhaseII/PhaseII_Cadre.htm
Beaulieu, Alain	Chaire de recherche du Canada sur la question territoriale autochtone		1			http://www.chairs.gc.ca/web/chairholders/viewprofile_f.asp?id=1502&UniversityID=&SubjectID=&DisciplineID=&Researcher=&Keyword=
Bélisle, Marc	Chaire de recherche du Canada en écologie spatiale et en écologie du paysage		1			http://www.chaires.gc.ca/web/chairholders/viewprofile_f.asp?id=1400&Province_ID=0&UniversityID=&SubjectID=&DisciplineID=&Researcher=Marc+B%E9lisle&Date_Announce=&Keyword=
Benzaazoua, Mostafa	Chaire de recherche du Canada en gestion intégrée des rejets miniers sulfureux par remblayage		1			http://web2.uqat.ca/crc-remblais
Bergeron, Yves	Chaire industrielle CRSNG/UQAT/UQAM en aménagement forestier durable		1			http://www.chairs.gc.ca/web/chairholders/viewprofile_f.asp?id=448&UniversityID=&SubjectID=&DisciplineID=&Researcher=&Keyword=
Bergeron, Yves	Chaire de recherche du Canada en écologie et en aménagement forestier durable	1				http://www.recherche.uqam.ca/regroupements/chaire-industrielle-crsng-uqam-uqat.htm
Berninger, Frank A.	Chaire de recherche du Canada en productivité forestière		1			http://www.unites.uqam.ca/
Berteaux, Dominique	Chaire de recherche du Canada en conservation des écosystèmes nordiques		1			http://wer.uqar.qc.ca/chairedb/
Blais, Jean-François	Chaire de recherche du Canada en décontamination environnementale		1			http://www.chairs.gc.ca/web/chairholders/viewprofile_f.asp?id=56&UniversityID=&SubjectID=&DisciplineID=&Researcher=&Keyword=
Bobée, Bernard	Chaire industrielle en hydrologie statistique Hydro-Québec / CRSNG	1				http://www.inrs-ete.quebec.ca/activites/groupe/chaire_hydrol/chaire7.html
Bonn, Ferdinand	Chaire de recherche du Canada en observation de la Terre		1			http://www.usherbrooke.ca/fish/recherche/chaire_terre/index.html
Bussière, Bruno	Chaire de recherche du Canada sur la restauration des sites miniers abandonnés		1			http://web2.uqat.ca/crc-bussiere/indexa.htm
Campbell, Peter	Chaire de recherche du Canada en écotoxicologie des métaux		1			http://www.chairs.gc.ca/web/chairholders/viewprofile_f.asp?id=57&UniversityID=&SubjectID=&DisciplineID=&Researcher=&Keyword=
Castonguay, Stéphane	Chaire de recherche du Canada en histoire environnementale du Québec		1			http://www.cieq.ugtr.ca/crc-hec/index.html
Chan, Laurie	Chaire de recherche nordique du CRSNG sur l'étude des contaminants environnementaux et de la sécurité alimentaire ainsi que de leur incidence sur les populations autochtones du Nord			1		
Chapman, Colin	Chaire de recherche du Canada sur l'écologie et la conservation des primates		1			http://www.chairs.gc.ca/web/chairholders/viewprofile_f.asp?id=1782&UniversityID=&SubjectID=&DisciplineID=&Researcher=&Keyword=

Chapman, Lauren	Chaire de recherche du Canada en écologie respiratoire et en conservation aquatique	1	http://www.chairs.gc.ca/web/chairholders/viewprofile_f.asp?id=1910&Province_ID=0&UniversityID=&SubjectID=&DisciplineID=&Researcher=Lauren+Chapman&Keyword=
Dayal Tiagy, Rajeswar	Chaire de recherche du Canada sur la bioconversion des eaux usées et des boues d'épuration en produits à haute valeur ajoutée	1	http://www.inrs.quebec.ca/Français/index.jsp?page=ChaireBioconversionEauxUseesBoues
Dimitrakopoulos, Roussos	Chaire de recherche du Canada sur le développement durable des ressources minérales et l'optimisation en cas d'incertitude	1	http://www.chairs.gc.ca/web/chairholders/viewprofile_f.asp?id=1555&UniversityID=&SubjectID=&DisciplineID=&Researcher=&Keyword=
Farzaneh, Mazoud	Chaire de recherche du Canada en étude des phénomènes associés au givrage atmosphérique des équipements des réseaux électriques et des méthodes de prévention	1	http://www.cigele.ca/
Fortier, Louis	Chaire de recherche du Canada sur la réponse des écosystèmes marins arctiques au réchauffement climatique	1	http://www.vrr.ulaval.ca/bd/regroupement/fiche/267.html
Fournier, Michel	Chaire de recherche du Canada en immunotoxicologie de l'environnement	1	http://www.inrs.quebec.ca/Français/index.jsp?page=ChaireImmunotoxicologieEnvironnement
Gonzalez, Andrew	Chaire de recherche du Canada en biodiversité	1	http://www.chairs.gc.ca/web/chairholders/viewprofile_f.asp?id=1509&UniversityID=&SubjectID=&DisciplineID=&Researcher=&Keyword=
Guay, Louis	Chaire UNESCO-Université Laval sur le développement durable	1	http://www.vrr.ulaval.ca/bd/regroupement/fiche/133.html
Hausler, Robert	Chaire industrielle internationale sur la gestion intégrée des ressources hydriques	1	http://www.experts.ugam.ca/experts/experts2-72.html
Hermon, Ella	Chaire de recherche du Canada en interactions société-environnement dans l'Empire romain	1	http://www.vrr.ulaval.ca/bd/regroupement/fiche/242.html
Herrmann, Martina Thora	Chaire de recherche du Canada en ethnoécologie et en conservation de la biodiversité	1	http://www.geog.umontreal.ca/geog/Herrmann.htm
Hillaire-Marcel, Claude	Chaire de recherche en environnement – Hydro-Québec/CRSNG/UQAM	1	http://www.unites.ugam.ca/geotop/chaire/fr/chaire.shtml
Hillaire-Marcel, Claude	Chaire UNESCO en environnement – Changements à l'échelle du globe	1	http://www.unites.ugam.ca/geotop/chaire/fr/chaire.shtml
Jones, Cloin	Chaire de recherche du Canada en modélisation régionale du climat	1	http://www.chairs.gc.ca/web/chairholders/viewprofile_f.asp?id=1880&Province_ID=0&UniversityID=&SubjectID=&DisciplineID=&Researcher=Colin+Jones&Keyword=
Juneau, Philippe	Chaire de recherche du Canada en écotoxicologie des microorganismes aquatiques	1	http://www.chairs.gc.ca/web/chairholders/viewprofile_f.asp?id=1778&UniversityID=&SubjectID=&DisciplineID=&Researcher=&Keyword=
Larachi, Faïcal	Chaire de recherche du Canada en procédés et matériaux pour des énergies durables	1	http://www.chairs.gc.ca/web/chairholders/viewprofile_f.asp?id=1718&UniversityID=&SubjectID=&DisciplineID=&Researcher=&Keyword=
Lavoie, Martin	Chaire de recherche du Canada sur la dynamique à long terme et les perturbations naturelles des forêts boréales	1	http://www.chairs.gc.ca/web/chairholders/viewprofile_f.asp?id=1328&UniversityID=&SubjectID=&DisciplineID=&Researcher=&Keyword=
Lepage, Laurent	Chaire d'études sur les écosystèmes urbains	1	http://www.eco-urb.ugam.ca

Levasseur, Maurice	Chaire de recherche du Canada en variabilité climatique et écosystèmes planctoniques	1	http://www.chaires.gc.ca/web/chairholders/viewprofile_f.asp?id=1208&Province_ID=0&UniversityID=&SubjectID=&DisciplineID=&Researcher=berningr&Keyword=
Li, Chao-Jun	Chaire de recherche du Canada en chimie verte	1	http://Fermé
Loreau, Michel	Chaire de recherche du Canada en écologie théorique des communautés et des écosystèmes	1	http://www.chairs.gc.ca/web/chairholders/viewprofile_f.asp?id=1725&UniversityID=&SubjectID=&DisciplineID=&Researcher=&Keyword=
M. Forte, Alessandro	Chaire de recherche du Canada en modélisation de la dynamique terrestre	1	http://www.chaires.gc.ca/web/chairholders/viewprofile_f.asp?id=427&Province_ID=11&UniversityID=37&SubjectID=&DisciplineID=&Researcher=alessandro+forte&Keyword=
Magnan, Pierre	Chaire de recherche du Canada en écologie des eaux douces	1	http://www2.ugtr.ca/GREA/chairederecherche.php
Masson, Christian	Chaire de recherche du Canada sur l'aérodynamique des éoliennes en milieu nordique	1	http://www.etsmtl.ca/zone2/recherche/chaire/aemn
Mulligan, Catherine N.	Chaire de recherche en ingénierie environnementale / Concordia Research Chair in Environment Engineering	1	http://encs.concordia.ca/Research/Mulligan-CRC.html
Ouarda, Taha	Chaire de recherche du Canada en estimation des variables hydrologiques	1	http://www.chairs.gc.ca/web/chairholders/viewprofile_f.asp?id=885&UniversityID=&SubjectID=&DisciplineID=&Researcher=&Keyword=
Paultre, Patrick	Chaire de recherche du Canada en génie parasismique	1	http://www.chairs.gc.ca/web/chairholders/viewprofile_f.asp?id=414&Province_ID=0&UniversityID=&SubjectID=&DisciplineID=&Researcher=Paultre&Keyword=
Payette, Serge	Chaire de recherche nordique en écologie des perturbations	1	http://www.chairenordiquecrsng.ulaval.ca/chaire_fr/index.php
Pelletier, Émilien	Chaire de recherche du Canada en écotoxicologie moléculaire en milieux côtiers	1	http://www.uqar.qc.ca/
Peng, Changhui	Chaire de recherche du Canada en modélisation environnementale	1	http://www.recherche.ugam.ca/regroupements/chaire-canada-modelisation-environnementale.htm
Peterson, Garry	Chaire de recherche du Canada en modélisation socioécologique	1	http://www.geog.mcgill.ca/faculty/peterson/
Prévost, Michèle	Chaire industrielle CRSNG en eau potable	1	http://www.polymtl.ca/recherche/rc/unites/details.php?NoUnite=34&Langue=F
Ramankutty, Navin	Chaire de recherche du Canada sur le changement d'affectation des terres et le changement de la couverture terrestre	1	http://www.geog.mcgill.ca/faculty/ramankutty/index.html
Réale, Denis	Chaire de recherche du Canada en écologie comportementale	1	http://www.chaires.gc.ca/web/chairholders/viewprofile_f.asp?id=880&Province_ID=11&UniversityID=37&SubjectID=2&DisciplineID=&Researcher=&Keyword=
Rocheffort, Line	Chaire de recherche industrielle en aménagement des tourbières du Canada	1	http://www.gret-perg.ulaval.ca
Roy, André	Chaire de recherche du Canada en analyse quantitative des paysages	1	http://www.berl.ab.ca/
Roy, André G.	Chaire de recherche du Canada en dynamique fluviale	1	http://www.geog.umontreal.ca/hydro
Samson, Réjean	Chaire industrielle en assainissement et gestion des sites	1	http://www.polymtl.ca/recherche/rc/unites/details.php?NoUnite=30
Satte, Yasir	Chaire de recherche en environnement UQAM/UNESCO	1	http://www.unites.ugam.ca/src/regroupements/chaire-recherche-environ.htm

Sauvé, Lucie	Chaire de recherche du Canada en éducation relative à l'environnement	1	http://www.unites.ugam.ca/ERE-UOAM/		
Shen, Yanan	Chaire de recherche du Canada en biogéochimie	1	http://www.unites.ugam.ca/src/regroupements/chaire-canada-algebre.htm		
Siemiatycki, Jack	Chaire de recherche du Canada en épidémiologie environnementale et en santé des populations	1	http://www.recherche.umontreal.ca/pu/b/unite_affichage.asp?unite_rech_c=50		
Sirois, Luc	Chaire de recherche sur la forêt habitée	1	http://crfh.ugam.qc.ca/la_chaire.asp		
Stewart, Ronald	Chaire de recherche industrielle sur les conditions météorologiques exceptionnelles	1	http://www.mcgill.ca/meteo/staff/stewart/		
Stuart, Paul	Chaire industrielle CRSNG en génie de la conception environnementale – Intégration des procédés dans l'industrie papetière (I3P)	1	http://www.polymtl.ca/pate-papier/apropos/titulaire.php		
Tagnit-Hamon, Arezki	Chaire SAQ en valorisation du verre dans les matériaux	1	http://www.usherbrooke.ca/recherche/chaire/		
Tufenkji, Nathalie	Chaire de recherche du Canada sur les biocolloïdes et les surfaces en sciences environnementales et biomédicales	1	http://people.mcgill.ca/nathalie.tufenkji/		
Turgeon, André	Chaire industrielle CRSNG/Hydro-Québec sur la gestion des systèmes hydriques	1	http://www.polymtl.ca/recherche/rc/unites/details.php?NoUnite=95&Langue=F		
Tyagi, Rajeshwar Dayal	Chaire de recherche du Canada sur la bioconversion des eaux usées et des boues d'épuration en produits à haute valeur ajoutée	1	http://www.chairs.gc.ca/web/chairholders/viewprofile_f.asp?id=1518		
Vanrolleghem, Peter	Chaire de recherche du Canada en modélisation de la qualité de l'eau	1	http://www.vrr.ulaval.ca/bd/regroupement/fiche/290.html		
Viau, Claude	Chaire en analyse des risques toxicologiques pour l'humain	1	http://www.mdtrav.umontreal.ca/chaire/mission.htm		
Villeneuve, Claude	Chaire en éco-conseil	1	http://www.ugac.ca/recherche/organismes/chaire_ecoconseil.php		
Vincent, Warwick	Chaire de recherche du Canada en études des écosystèmes aquatiques	1	http://www.vrr.ulaval.ca/bd/regroupement/fiche/234.html		
Whyte, Lyle G.	Chaire de recherche du Canada en microbiologie environnementale	1	http://www.chairs.gc.ca/web/chairholders/viewprofile_f.asp?id=1168&UniversityID=&SubjectID=&DisciplineID=&Researcher=&Keyword=		
		11	49	9	2

Sources : Chaires du Canada; base ErQ et base des acteurs de l'innovation de la Direction de l'innovation et du transfert; compilation par la Direction des politiques et analyses, janvier 2008.

Liste des chaires financées par le programme Fonds d'infrastructure des chaires de recherche du Canada de la Fondation canadienne pour l'innovation

Établissement	Année financière	Nom	Prénom	Titre
École Polytechnique	2000-2001	SOUMIS	François	Optimisation des grands réseaux de transport (OGRT)
UdeM	2000-2001	LALONDE	François	Chaire de recherche en géométrie différentielle et topologie
UQAR	2001-2002	PELLETIER	Émilien	Laboratoire d'analyse en chimie et toxicologie environnementale
UQTR	2001-2002	MAGNAN	Pierre	Étude des écosystèmes d'eaux douces – Laboratoire humide intégré pour l'étude de l'écologie et l'évolution des poissons
UQAM	2001-2002	NOPPEN	Luc	Chaire de recherche sur le patrimoine urbain – Laboratoire multimédia de caractérisation et de recherche sur la médiation du patrimoine urbain, mise en réseau interactif des données du paysage architectural
UQAM	2001-2002	SAUVÉ	Lucie	Éducation, environnement, développement, citoyenneté, réformes éducatives
INRS - ETE	2001-2002	BLAIS	Jean-François	Décontamination de rejets industriels et urbains pollués par les métaux toxiques
INRS - IAF	2001-2002	FOURNIER	Michel	Immunotoxicologie de l'environnement
INRS - ETE	2001-2002	CAMPBELL	Peter	Chaire de recherche en écotoxicologie des métaux
ÉTS	2002-2003	MASSON	Christian	Chaire de recherche sur l'aérodynamique des éoliennes en milieu nordique
UQAC	2002-2003	FARZANEH	Masoud	Étude des phénomènes associés au givrage atmosphérique des équipements des réseaux électriques et des méthodes de prévention
UQAM	2002-2003	FORTE	Alessandro M.	Chaire de recherche du Canada en modélisation et en géodynamique
UQAM	2002-2003	JOUBE	Bernard	Chaire de recherche du Canada en études des dynamiques territoriales
UQAT	2003-2004	BUSSIÈRE	Bruno	Chaire de recherche sur la restauration des sites miniers abandonnés générateurs de drainage minier acide
UdeM	2003-2004	ROY	André	Chaire de recherche du Canada sur la dynamique fluviale
UQAM	2003-2004	PENG	Changhui	Chaire de recherche du Canada en modélisation environnementale
UQAM	2003-2004	RÉALE	Denis	Chaire de recherche du Canada en écologie comportementale
U. MCGILL	2003-2004	PETERSON	Gary	Social-ecological modelling
UQTR	2003-2004	CASTONGUAY	Stéphane	Chaire de recherche du Canada en histoire environnementale du Québec
U. MCGILL	2003-2004	WHYTE	Lyle	Chair of Environmental Microbiology
U. LAVAL	2003-2004	MARCHAND	Jacques	Prédiction de la durée de vie des infrastructures en béton
U. LAVAL	2003-2004	FORTIER	Louis	Chaire du Canada sur la réponse des écosystèmes marins arctiques au réchauffement climatique
École Polytechnique	2003-2004	TREMBLAY	Robert	Chaire de recherche du Canada en génie parasismique
U. MCGILL	2003-2004	LI	Chao-Jun	Chair in green chemistry
UQAT	2003-2004	BENZAZOUA	Mostafa	La gestion intégrée des rejets miniers sulfureux par remblayage
INRS - ETE	2003-2004	TYAGI	Rajeshwar Dayal	Chaire de recherche du Canada sur la bioconversion des eaux usées et des boues d'épuration en produits à haute valeur ajoutée
U. MCGILL	2003-2004	SERVIO	Phillip D.	Canada research chair in gas hydrates
U. LAVAL	2004-2005	KHALAF	Lynda	Environmental and financial econometric analysis
U. LAVAL	2004-2005	LARACHI	Faiçal	Procédés et matériaux pour des énergies durables
UQAM	2004-2005	JUNEAU	Philippe	Chaire de recherche du Canada en écotoxicologie des microorganismes d'eaux douces
U. LAVAL	2004-2005	VANROLLEGHEM	Peter	Model-based design and optimization of urban wastewater systems from the receiving water's perspective

Sources : Direction de la recherche universitaire et collégiale; compilation par la Direction des politiques et analyses; Note sur le financement des infrastructures de recherche aux chercheurs et aux organismes dans le domaine de l'environnement au Québec, Gabriel Clairet, 14 décembre 2007.

Annexe 6 Liste des domaines et sujets retenus pour l'identification des projets dans la base du CRSNG, 2001-2005

Programmes sélectionnés pour la comparaison interprovinciale

Chaires de recherche nordique
Chaires en génie de la conception
Chaires en génie de la conception – recherche
Chercheurs-boursiers en milieu industriel
CRSNG/Secteur de l'énergie, Ressources naturelles Canada
De l'idée à l'innovation
Fonds d'initiative internationale
Outils et instruments de recherche – catégorie 1
Outils et instruments de recherche – catégorie 1 (<150 000 \$)
Programme de partenariat de recherche d'Agriculture et Agro-alimentaire Canada
Partenariat de recherche du Conseil national de recherches du Canada et du CRSNG
Programme de subventions à la découverte – Supplément en recherche nordique
Professeurs-chercheurs industriels
Programme d'aide aux nouveaux professeurs
Programme d'appui aux professeurs universitaires
Programme de chaires de recherche nordique
Programme de chaires de recherche nordique – Subvention
Programme de la technologie des piles à combustible
Programme de la technologie des piles à combustible – Projet de chaires
Programme de subventions à la découverte – Équipe
Programme de subventions à la découverte – Subventions individuelles
Programme de subventions de recherche – D'équipe
Programme de subventions de recherche – Subventions individuelles
Programme d'occasion spéciale en recherche
Programme d'occasion spéciale en recherche – Prérecherche
Programme d'occasion spéciale en recherche – Projet
Projets stratégiques
Projets stratégiques – De groupe
Projets stratégiques BIOCAP
Réseaux de centres d'excellence
Réseaux de recherche
Subventions d'accès aux installations majeures
Subventions d'appareillage
Subventions de recherche à incidence industrielle
Subventions de recherche et développement coopérative
Subventions d'occasions de recherche concertée

Source : Base de données du Conseil de recherches en sciences naturelles et génie; traitement et sélection par la Direction des politiques et analyses.

Annexe 7 Liste des titulaires des brevets d'invention québécois dans les écotechnologies

Nom des titulaires	Nombre de brevets	Nom des titulaires	Nombre de brevets
Alcan International Limited	9	Ogilvie Mills Ltd.	1
John Meunier inc.	3	Polyplasma inc.	1
Domtar inc.	3	Allard, Benoît	1
Hydro-Québec	3		
Pyrogenesis inc.	2	Pulp and Paper Research Institute of Canada	1
Pulp and Paper Research Institute of Canada	2	2910683 Canada inc.	1
Northern Telecom Limited	2	Royal Mat International inc.	1
McGill University	2	Serrener Consultation inc.	1
Les traitements des eaux Poseidon inc.	2	Serres Naturtek Greenhouses inc.	1
Canadian Liquid Air Ltd. – Air Liquide Canada ltée	2	Société de recherche SNC inc.	1
Her Majesty in Right of Canada as Represented by ...	2	Synermed International Inc.	1
Merck Frosst Canada ltée	2	Teraxion inc.	1
University of Ottawa/Université d'Ottawa	1	Université de Sherbrooke	1
Biothermica International Inc.	1	Université Laval	1
British Steel Canada Inc.	1		
Cascades inc.	1	Total	78
Ceram-Sna inc.	1		
Company Limited Partnership	1		
Corporation de l'École Polytechnique	1		
Domtar inc.	1		
Environair S.I.P.A. inc.	1		
Graymont QC Inc.	1		
Handy Chemicals Limited	1		
Berger Mix Inc.	1		
Institut de recherches cliniques de Montréal	1		
Institut national d'optique	1		
IRSST – Institut de recherche en santé et en sécurité du travail	1		
3429342 Canada ltée	1		
Kalish Canada Inc.	1		
La Compagnie américaine de fer et métaux inc.	1		
La Corporation de l'École Polytechnique et Gaz Métropolitain	1		
Lemieux, Denis	1		
Les Équipements d'érablière CDL inc.	1		
Les Expertises environnementales Soconag inc.	1		
Les Matériaux Cascades inc.	1		
Atara Corporation	1		
Martinez R & D Inc.	1		
Aquagenex inc.	1		
MCNC	1		
Metafix inc.	1		
Nord Kaolin Company	1		
American Iron & Metal Company, Inc.	1		

Source : Titulaires des brevets d'invention québécois selon le recensement établi sur la base des IPC, en référence au tableau 16 ci-dessus. La sélection des brevets s'est faite selon la liste de codes internationaux des brevets présentés dans l'annexe statistique (annexe M-2).

Annexe 8 Liste des regroupements de recherche universitaire en environnement

Nom de l'organisme	Mission	Site Internet
ArcticNet	Rebâtir la présence scientifique du pays dans l'Arctique en tenant compte des communautés nordiques et de leur savoir écologique traditionnel.	http://www.arcticnet-ulaval.ca/index.php?fa=ArcticNet.showArcticNet
C-CIARN Ressources hydriques / C-CIARN Water Resources	Adapter nos ressources hydriques aux changements climatiques.	http://www.c-ciarn.mcgill.ca/
CEF-Laval	Former des spécialistes en biologie forestière. Effectuer des recherches orientées vers une meilleure compréhension des composantes de l'écosystème forestier et de leurs interactions. Développer des méthodes visant la conservation et l'amélioration de la productivité des forêts, dans une perspective de respect de l'environnement et d'aménagement durable, ainsi que l'exige désormais la certification environnementale des produits forestiers.	http://www.crbf.ulaval.ca/
Centre Brace pour la gestion des ressources hydriques/Brace Centre for Water Resources Management	Effectuer de la recherche, de l'enseignement, de la formation spécialisée et des politiques et des études stratégiques dans la gestion de ressources d'eau, au Canada et à l'international.	http://www.mcgill.ca/brace/
Centre d'application et de recherche en télédétection (CARTEL)	Développer de nouvelles méthodes d'extraction, d'interprétation et d'exploitation des données de télédétection. Développer des applications concernant le développement durable et l'aménagement de la géomatique de l'environnement.	http://www.usherbrooke.ca/cartel/
Centre de biorecognition et biocapteurs (CBB) / Centre for Biorecognition and Biosensors	- Promouvoir l'excellence des chercheurs du Québec en nanoscience et nanotechnologie afin de contribuer à la croissance socioéconomique. - Développer des biomatériaux et des systèmes nanostructurés de biorecognition utilisés dans la fabrication de matériaux et d'instruments de détection des interactions moléculaires. - Soutenir la recherche interdisciplinaire. - Établir des relations à long terme avec les industries. - Partager l'expertise et les facilités, formation HQP. - Être un chef de file dans la gestion de nos connaissances qui soutient un transfert efficace de nouvelles technologies biomédicales provenant des secteurs de la recherche vers la pratique clinique, des industries, des régulateurs et des utilisateurs.	http://www.cbb.mcgill.ca
Centre de recherche, développement et validation des technologies et procédés de traitement des eaux (CREDEAU)	Tester et valider la plupart des technologies de traitement des eaux aussi bien au niveau laboratoire qu'au niveau pilote semi-industriel ou pilote de démonstration grandeur nature.	http://www.polymtl.ca/credeau/
Centre de recherche en amélioration végétale (Centre Sève)	Développer les connaissances et les outils nécessaires à l'amélioration de la productivité végétale. Veiller à la prise en compte des impératifs environnementaux et sociaux dans les activités de recherche et de développement du secteur agronomique.	http://www.centreseve.org/
Centre de recherche en diagnostic environnemental du Québec (CRDEQ)	Développer de nouveaux outils biotechnologiques de diagnostic environnemental et des nouvelles stratégies pour améliorer le rendement des végétaux et la qualité des aliments en assurant la santé des écosystèmes et la durabilité d'environnements en agriculture et en foresterie urbaine.	http://www.irbv.umontreal.ca/diagnostic/index_f.htm
Centre de recherche en écologie terrestre	Bien cerner le domaine de l'écologie terrestre aussi bien au niveau fondamental qu'appliqué.	http://www.usherbrooke.ca/biologie/recherche/ecologie.html
Centre de recherche en environnement UQAM/Sorel-Tracy (CREUST)	Approfondir la connaissance des problématiques environnementales et des phénomènes en cause afin d'innover, de choisir et de développer les mesures d'intervention les mieux adaptées aux contextes humain, économique et technique de tous ses partenaires et clients.	http://www.soreltracyregion.net/enviro/creust/creust.php
Centre de recherche en géochimie et géodynamique (GEOTOP)	Poursuivre la recherche scientifique universitaire pour une meilleure compréhension des grandes problématiques scientifiques en géosciences.	http://www.geotop.uqam.ca/
Centre de recherche en géomatique (CRG)	Accroître les connaissances en géomatique et développer des solutions efficaces pour acquérir et exploiter adéquatement l'information géospatiale, et ce, pour le bénéfice de la société.	http://www.crg.ulaval.ca/

Centre de recherche en ingénierie du papier (CRIP)	Développer des technologies de fabrication des pâtes et papiers plus respectueuses de l'environnement.	http://www.polymtl.ca/crip/
Centre de recherche en pâtes et papiers de l'Université McGill	- Contribuer aux besoins de recherche fondamentale de l'industrie canadienne des pâtes et papier en effectuant des recherches de troisième cycle de classe internationale dans les secteurs répondant au besoin à long terme à l'industrie. – Former des scientifiques et des ingénieurs hautement qualifiés. – Promouvoir la diffusion de connaissances dans le domaine des pâtes et papiers, comme une interface entre Paprican et des départements de McGill.	http://www.mcgill.ca/pprc/
Centre de recherche en technologie des plasmas (CRTP) / Plasma Technology Research Centre (CTRP)	Améliorer et développer de nouvelles technologies dans le traitement des matériaux, de la synthèse chimique, de la métallurgie extractive et de la destruction des déchets toxiques.	http://www.chimique.usherbrooke.ca/crt p
Centre de recherche en toxicologie de l'environnement (TOXEN)	Améliorer la compréhension des mécanismes d'action des contaminants et de certains facteurs physiques de l'environnement ainsi que leurs effets sur les systèmes biologiques. Prévoir les effets de ces éléments toxiques et donc identifier les situations potentiellement à risque pour les organismes vivants.	http://www.er.uqam.ca/nobel/toxen/
Centre de recherche et de conservation des oiseaux (ASCC)/Avian Science and Conservation Centre	Favoriser une meilleure compréhension de la biologie, de la conservation et de la gestion d'oiseaux par un programme polyvalent de recherche et d'éducation.	http://www.nrs.mcgill.ca/ascc/
Centre de recherche interdisciplinaire sur la biologie, la santé, la société et l'environnement (CINBIOSE)	Mener des activités interdisciplinaires de recherche et de formation dans le domaine de la santé au travail et de la santé environnementale.	http://www.unites.uqam.ca/cinbiose
Centre de recherche sur le climat et les changements à l'échelle du globe à McGill (C2GCR) / Centre for Climate and Global Change Research	Promouvoir l'étude de l'interaction physique biologique, chimique et socioéconomique qui régit l'environnement global. Pourvoir les étudiants gradués d'un environnement universitaire stimulant dans les champs de recherches émergents tels que la science de la terre et l'impact des changements climatiques.	http://www.mcgill.ca/ccgcr
Centre de recherche sur les interactions hôte-parasite / Centre for the Study of Host Resistance	Obtenir une meilleure prévention des infections parasitaires par la recherche et la compréhension des interactions hôte-parasite. Comprendre les interactions moléculaires, physiologiques et écologiques entre l'organisme parasite, ses différents hôtes au cours de son cycle de vie et son environnement. Concevoir de nouvelles thérapies afin d'améliorer la santé humaine et animale.	http://www.mcgill.ca/chpi/
Centre de technologies environnementales avancées pour le développement durable	Exceller dans la recherche, le transfert technologique et la formation de professionnels hautement qualifiés dans les domaines des technologies environnementales avancées et des procédés industriels	http://www.cnete.gc.ca/index.htm
Centre des sciences de la mer Huntsman	Développer et favoriser le transfert de science et technologie au secteur privé. Contribuer à l'entraînement et à l'éducation des futures générations de scientifiques et technologues par la mise à leur disposition d'un environnement de recherche et technique unique. Être un pionnier en sciences de l'éducation marine. Promouvoir le savoir maritime.	http://www.huntsmanmarine.ca
Centre d'études nordiques (CEN)	Chercher à comprendre les environnements extrêmes et les changements susceptibles d'intervenir dans le contexte des transformations planétaires liées aux activités humaines.	http://www.cen.ulaval.ca/
Centre d'études sur la nutrition et l'environnement des peuples autochtones (CINE) / Centre for Indigenous Peoples' Nutrition and Environment	Faire de la recherche communautaire et de l'éducation basée sur le système alimentaire traditionnel des autochtones.	http://www.mcgill.ca/cine/
Centre d'études sur les ressources minérales (CERM)	Coordonner l'activité de recherche dans le domaine des ressources minérales à l'Université du Québec à Chicoutimi.	http://www.ugac.ca/recherche/organismes/cerm.php
Centre d'ingénierie nordique (CINEP)	Former des ingénieurs spécialistes du Grand Nord et effectuer de la recherche sur les populations nordiques.	http://www.polymtl.ca/recherche/rc/unites/details.php?Langue=F&NoUnite=80
Centre écologique « Auberge La Huardière »	Privilégier à la fois les activités de recherche et d'enseignement en biologie, en sciences de l'environnement, en géographie et en kinanthropologie.	http://www.ea.uqam.ca/index.php?page=entreprise&ea=10

Centre for Bioprocess Engineering/Centre d'ingénierie des bioprocédés	...	http://www.mcgill.ca/schulich/about/collecion/chemeng
Centre géoscientifique de Québec (CGQ-Québec)	Fournir l'infrastructure de connaissances relative à la géologie de l'Est du Canada, en appuyant le développement socioéconomique, la sécurité publique et la protection de l'environnement, et contribuer à la formation de chercheurs.	http://www.cqg-qgc.ca/
Centre international de recherche sur le givrage atmosphérique et l'ingénierie des réseaux électriques (CENGIVRE)	Fournir des ressources et un soutien supplémentaires aux unités de recherche regroupées. Permettre un entretien et une utilisation plus efficace des équipements. Assurer le partage de l'information et de l'expertise entre les unités. Effectuer des demandes de regroupement stratégique. Créer un créneau sur l'ingénierie des réseaux électriques. Attirer des étudiants et des chercheurs renommés. Assurer la relève dans le domaine par la formation de personnel hautement qualifié. Consolider le leadership international de l'UQAC dans le domaine du givrage.	http://www.cengivre.ca
Centre interuniversitaire de recherche en toxicologie (CIRTOX)	Mesurer les toxiques, déterminer leurs effets et leurs mécanismes d'action, des stratégies efficaces de prévention, des contaminants de l'environnement.	http://www.mdtrav.umontreal.ca/recherche/equipes.htm
Centre interuniversitaire de recherche sur le cycle de vie des produits, procédés et services (CIRAIG)	Générer, intégrer et interpréter des connaissances pertinentes dans le domaine de l'analyse (ACV) et de la gestion environnementale du cycle de vie (GCV) des produits, procédés et services dans le but de soutenir les efforts des industries et des gouvernements en matière de développement durable.	http://www.polymtl.ca/ciraig/
Centre multirégional de recherche en foresterie (CMRF)	Favoriser le regroupement et la coordination des efforts de recherche en foresterie au sein du réseau. Accroître les collaborations entre les différents établissements afin d'élargir les champs de compétence et leur caractère multidisciplinaire. Faire connaître aux utilisateurs et aux gestionnaires de la forêt l'expertise générée par l'effet multiplicateur des collaborations entre les équipes des établissements de l'Université du Québec. Faciliter aux étudiants des cycles supérieurs l'accès à des programmes d'études, à des équipements de recherche de pointe en particulier les forêts d'enseignement et de recherche du réseau et à des compétences diversifiées qui élargissent leurs horizons. Maintenir et améliorer la position concurrentielle de l'Université du Québec en foresterie.	http://web2.uqat.ca/cmrf/
Centre pour l'étude et la simulation du climat à l'échelle régionale (ESCER)	Mettre au point un modèle mathématique capable de reproduire les principales caractéristiques physiques et thermodynamiques du système climatique.	http://www.mrcc.uqam.ca
Centre québécois sur les énergies durables (CQRED)	Contribuer de manière importante à l'avancement des connaissances et au développement de nouvelles technologies énergétiques basées sur les différents types de piles combustibles et l'hydrogène.	http://pach2.qc.ca/
Centre sur les changements climatiques et l'environnement global (C3EG)/Global Environmental and Climate Change Centre (GEC3)	Développer un milieu intégré de recherche multidisciplinaire et de formation de haut niveau sur les changements climatiques globaux et sur leurs impacts environnementaux et sociaux.	http://www.mcgill.ca/gec3
Équipe de recherche en aménagement et gestion intégrée des bassins versants (GIBSI)	Explorer divers scénarios de gestion à l'échelle du bassin versant permettant de juger de la capacité de support des cours d'eau, d'évaluer l'efficacité de programmes d'assainissement, de permettre l'affectation de la ressource hydrique, d'établir les priorités d'intervention, d'évaluer les bénéfices de programmes de contrôle de pollution diffuse et ponctuelle.	http://www.ete.inrs.ca/activites/groupe/gibi/francais/gibi.htm
Équipe de recherche en assainissement et décontamination environnementales	...	http://www.ete.inrs.ca/
Équipe de recherche en biogéochimie	Améliorer le pouvoir de prédiction des effets des changements de conditions environnementales sur les écosystèmes aquatiques.	http://www.inrs.uquebec.ca/Francais/index.jsp?page=GroupeRechercheBiogeochemie
Équipe de recherche en écohydraulique	Définir la problématique des risques actuels d'inondation.	...
Équipe de recherche en hydrologie urbaine	Concevoir des outils de gestion des ressources hydrologiques et favoriser le transport et l'acheminement de l'eau en milieu urbain.	http://www.inrs.uquebec.ca/Francais/index.jsp?page=GroupeRechHydrologieUrbaine

Équipe de recherche en sols agricoles et miniers (ERSAM)	Consolider la recherche environnementale qui s'applique à la qualité des sols agricoles et à la restauration des parcs à résidus miniers.	http://www.sga.ulaval.ca/ersam-sga.html
Équipe de recherche interuniversitaire en limnologie et en environnement aquatique (GRIL)	Développer une connaissance prédictive des écosystèmes aquatiques d'eau douce, c'est-à-dire une approche où la compréhension du fonctionnement d'un écosystème est essentielle au développement d'outils permettant d'en prédire le comportement face aux changements naturels ou occasionnés par les activités humaines.	http://www.unites.uqam.ca/gril/
Équipe FQRSC : Gestion sociale et privée des risques	Projet d'étude : Gestion sociale et privée des risques.	http://www.hec.ca/profs/robert.gagne.html
Équipe FQRSC : L'aide à la décision et à la concertation en gestion des ressources maritimes	Projet d'étude : L'aide à la décision et à la concertation en gestion des ressources maritimes.	http://www.uqar.ca/durli/cydidierfcar.html
Evolution Education Research Centre (EERC)	Faire avancer la compréhension sur l'évolution biologique par le moyen de la recherche.	http://www.mcgill.ca/researchoffice/units
Groupe BioNord (recherche sur la biodiversité et la conservation en milieu nordique)	S'intéresser à la biodiversité et à sa conservation dans les écosystèmes soumis à une longue saison froide qui, s'étendant de la forêt mixte caractéristique de la région de Rimouski aux zones polaires du Grand Nord, dominent la géographie québécoise et canadienne.	http://www.uqar.quebec.ca/rechercheExpertises/bionord/index.asp
Groupe de génie vert	Sensibiliser à l'environnement les étudiants, le corps professoral et le personnel de soutien de la Faculté de génie pour que, dans leurs décisions présentes et futures, l'environnement tienne une place importante.	http://www.chimique.usherbrooke.ca/genievert
Groupe de géotechnique et géoenvironnement	Réaliser des progrès technologiques dans les domaines de la géotechnique et du géoenvironnement.	http://www.civil.usherbrooke.ca/geotech/index.htm
Groupe de microbiologie de l'environnement	Amener un développement avancé dans la microbiologie environnementale.	http://www.iaf.inrs.ca/gmre/
Groupe de recherche d'intérêt public du Québec	Mettre en œuvre de nombreux projets et aider à la réalisation de plusieurs recherches sur des questions environnementales et sociales.	http://www.er.uqam.ca/nobel/grip
Groupe de recherche en aménagement durable et intégré des forêts (GRADIF)	Élaborer des stratégies d'aménagement qui permettront de concilier les besoins économiques de la population avec les nouvelles attentes sociales et environnementales.	http://www.vrr.ulaval.ca/bd/regroupement/fiche/121.html
Groupe de recherche en biologie végétale (GRBV)	Développer la recherche dans le domaine végétal sous tous ses aspects, qu'ils soient moléculaires, cellulaires, physiologiques ou environnementaux.	http://www.uqtr.ca/grbv
Groupe de recherche en conservation de l'environnement bâti (GRCEB)	Rassembler des professeurs, des chercheurs, des professionnels et des étudiants autour de projets de recherche en conservation de l'environnement bâti.	http://www.recherche.umontreal.ca/pub/unite_affichage.asp?unite_rech_c=179
Groupe de recherche en eau potable de l'Université Laval (GREPUL)	Développer de nouveaux procédés de production d'eau potable adaptés au contexte québécois, des outils de contrôle de la qualité de l'eau potable, des outils de gestion de la distribution de l'eau potable.	http://www.crad.ulaval.ca/grepul/
Groupe de recherche en écologie des tourbières (GRET)	Gestion intégrée et durable des tourbières au Canada.	http://www.gret-perq.ulaval.ca/
Groupe de recherche en économie de l'énergie, de l'environnement et des ressources naturelles (GREEN)	Contribuer à la recherche théorique et méthodologique sur l'économie de l'énergie, de l'environnement et des ressources naturelles.	http://www.green.ecn.ulaval.ca/
Groupe de recherche en environnement et en géo-ingénierie (GREGI)	Soutenir et développer la recherche dans les domaines de l'environnement et de la géo-ingénierie en collaboration avec des chercheurs des départements de génie civil, génie chimique ainsi que mines et métallurgie.	http://www.ggi.ulaval.ca/Gregi/gregi.html
Groupe de recherche en épidémiologie des zoonoses et santé publique (GREZOSP)	Participer à l'avancement de l'épidémiologie vétérinaire par la recherche observationnelle et l'utilisation des méthodes quantitatives, qualitatives et de la modélisation. Procurer une infrastructure de recherche reconnue, impartiale et ouverte sur les multiples réalités scientifiques et sociales associées aux problèmes de santé publique liés aux zoonoses.	http://www.medvet.umontreal.ca/grezosp/grezosp.f.htm
Groupe de recherche en génie des structures (GRS)	Contribuer à l'effort global de recherche et de développement en vue d'assurer au Canada, et au Québec en particulier, des ouvrages de génie civil ayant un degré de sécurité adéquat, à un coût raisonnable, dans l'éventualité de séismes majeurs.	http://www.polymtl.ca/recherche/rc/unites/details.php?Langue=F&NoUnite=46

Groupe de recherche en géologie de terrain appliquée (GEOTERAP)	Développer une expertise dans la cinétique des mises en place des ressources naturelles, et des transformations ou influences de surface, tant lors de processus naturels qu'à la suite de l'intervention humaine.	http://www.ise.uqam.ca/geoterap.htm
Groupe de recherche en ingénierie de l'environnement atmosphérique (GRIEA)	Étudier les effets du givrage atmosphérique sur les lignes de transport d'énergie électrique.	http://www.uqac.ca/recherche/organismes/griega.php
Groupe de recherche en recyclage biologique et aquaculture (GREBEA)	Biotraitement : développer des procédés biotechnologiques en recourant à divers microorganismes (bactéries, levures, cyanobactéries et microalgues) pour le traitement d'effluents (urbains ou agro-industriels) tels que le lisier de porc, le perméat de lactosérum, les effluents piscicoles et les effluents de fromagerie) ou la valorisation de biomasses résiduelles (agro-industrielles). Volet « Aquaculture » : nutrition et l'alimentation d'espèces d'intérêt aquicole (Salmonidés, Doré, Esturgeon). Trouver des régies d'élevage optimisées et des régimes alimentaires appropriés, les travaux portant sur certains éléments de l'environnement contrôlé (p. ex., qualité microbiologique du milieu) et sur le développement d'aliments artificiels microencapsulés.	http://www.vrr.ulaval.ca/bd/regroupement/fiche/56.html
Groupe de recherche en toxicologie humaine (TOXHUM)	Étudier les effets nocifs des contaminants chimiques sur l'être humain à partir de la démarche suivante : la description des effets nocifs, l'étude des mécanismes de la toxicité, la prédiction des effets nocifs en fonction des niveaux d'exposition connus.	http://www.mdrav.umontreal.ca/recherche/equipes.htm
Groupe de recherche interdisciplinaire en gestion de l'environnement (GREIGE)	Élaborer des analyses stratégiques qui contribuent à rendre opérationnelle la notion de gestion intégrée de l'environnement et du développement.	http://www.er.uqam.ca/nobel/greige/intro_fr.html
Groupe de recherche spécialisé en développement et en recherche appliquée à la modélisation environnementale (Drame)	Se spécialiser dans le domaine de la recherche et développement appliquée en modélisation de l'eau et de l'environnement (Drame).	http://drame.ctn.etsmtl.ca
Groupe de recherche sur les écosystèmes aquatiques (GRE)	Étudier la structure et le fonctionnement des écosystèmes d'eau douce, des processus photosynthétiques aux poissons. L'étude du fonctionnement des écosystèmes vise à déterminer les mécanismes qui permettent d'expliquer ces patrons écologiques.	http://www.uqtr.ca/GRE/
Groupe de recherche sur les ressources renouvelables en milieu boréal (GR ³ MB)	Innovier et développer dans le domaine des ressources renouvelables en milieu boréal.	http://www.uqac.ca/recherche/organismes/gr3mb.php
Groupe de traitement de la pollution de l'air, de l'eau et du sol	Traiter l'air par biofiltration.. Faire appel au traitement thermique par la technologie des plasmas, au traitement des boues, au traitement physicochimiques des eaux contaminées, au traitement biologique des eaux usées industrielles et au traitement de décontamination.	...
Groupe des sciences de l'atmosphère	Fournir une expertise liée à l'observation météorologique en matière de prévision et modélisation climatique.	http://www.sca.uqam.ca
Groupe d'études et de recherche sur le management et l'environnement (GERME)	Favoriser le développement, la diffusion et l'utilisation d'un corpus de connaissances multidisciplinaires qui intègre le savoir et le savoir-faire du management à ceux de l'écologie et encourager les attitudes et le savoir-être qui facilitent une prise de conscience écologique dans la perspective du développement durable.	http://www.hec.ca/germe/
Groupe d'études interdisciplinaires en géographie et environnement régional (GEIGER)	Analyser et résoudre des problématiques régionales à caractère environnemental.	http://www.experts.uqam.ca/experts/experts2-102.html
Groupe interuniversitaire de recherches en géodynamique et analyse de bassins (GIRGAB)	Mener des travaux de recherche au niveau du bassin géologique et des environnements géodynamiques.	http://www.gql.ulaval.ca/Girgab/girgab.html
Groupe Neige	Améliorer les techniques liées à la caractérisation et gestion des neiges usées	http://www.polymtl.ca/recherche/rc/unites/index.php?Langue=F&Nom=a
Herbier Marie-Victorin de l'Université de Montréal	Jouer un rôle actif, tant sur le plan national qu'international, en recherche, en enseignement universitaire et en diffusion scientifique.	http://www.irbv.umontreal.ca/index_f.htm
Institut de l'environnement rural et forestier (ENREF)	Coordonner, grâce à une approche multidisciplinaire, des activités de recherche et de formation intimement liées aux secteurs de l'environnement rural et forestier	http://www.vrr.ulaval.ca/bd/regroupement/fiche/271.html

Institut des sciences de la mer (ISMER)	Étudier les écosystèmes côtiers et viser la mise sur pied de stratégies environnementales intégrées afin d'assurer une saine gestion des zones côtières et de leurs ressources.	http://www.pqm.net/ismer/index.html
Institut des sciences de l'environnement (ISE)	Favoriser le développement de la formation et de la recherche en sciences de l'environnement.	http://www.ise.uqam.ca/
Institut Hydro-Québec en environnement, développement et société (IHQEDS)	Promouvoir une vision d'ensemble sur les questions d'environnement dans la société et réaliser ou favoriser les activités visant l'approfondissement et la diffusion des connaissances dans le domaine de l'environnement et du développement durable.	http://www.ihqeds.ulaval.ca/
Laboratoire d'analyse paléoclimatique à haute résolution (LAPAHR)	...	http://www.inrs.quebec.ca
Laboratoire de biologie cellulaire et moléculaire en santé environnementale humaine	Élucider les mécanismes d'action en cause dans la toxicité des contaminants. Identifier de nouveaux gènes dont l'expression est modulée par des contaminants. Déterminer leurs effets sur le fonctionnement physiologique. Développer des marqueurs et des outils d'évaluation pour améliorer la surveillance des populations à risque.	http://www.inrs.quebec.ca/Francais/index.jsp?page=LaboBioCellulaireMoleculaire
Laboratoire de décontamination <i>in situ</i> des sols et des eaux souterraines contaminées	Ce laboratoire a été mis sur pied avec l'appui de la Fondation canadienne pour l'innovation (FCI) et du ministère de l'Éducation. Il a été réalisé en partenariat avec le Centre de recherche pour la défense Valcartier (CRDV) et est installé dans un de leurs bâtiments. Les tests sont effectués dans des bacs d'acier inoxydable pouvant contenir 9 m ³ de sol. Les chercheurs peuvent y reproduire toute la gamme des conditions de sol possibles ainsi que divers cas de contamination par des polluants récalcitrants aux méthodes habituelles de nettoyage. Ils travaillent aussi sur des cristaux de TNT et d'autres produits explosifs provenant de munitions qui n'ont pas éclaté.	http://www.ete.inrs.ca/index.jsp?page=12
Laboratoire de génie de l'environnement	...	http://www.polymtl.ca/recherche/rc/unites/details.php?Langue=F&NoUnite=70
Laboratoire de géomatique agricole et appliquée (GAAP)	Assurer le développement de la géomatique dans le secteur de l'agriculture, de l'agrométéorologie de l'environnement, de la gestion de l'eau et du territoire par bassin versant et une meilleure exploitation des technologies à référence spatiale comme les systèmes de positionnement par satellite (GPS), les outils d'acquisition et de traitement d'images, la gestion et le traitement des informations géospatiales, agrométéorologiques et météorologiques, les levées bathymétriques, les systèmes d'information géographiques (SIG), les capteurs optiques, laser, sonar, de fluorescence, géotechniques et d'agriculture de précision, les modèles et outils de simulation et d'aide à la décision.	http://www.gaap.ulaval.ca
Laboratoire de limnologie et de géochimie pour la détection des changements environnementaux	Cette infrastructure comporte de l'équipement de recherche moderne permettant la détection des changements environnementaux en milieu aquatique et l'évaluation de leurs impacts sur les écosystèmes. Ainsi, le laboratoire se consacre, entre autres, à l'étude du cycle du carbone et des modifications physiques et biochimiques en milieu aquatique causé par la hausse des températures et la fonte du pergélisol. Dater les couches de sédiments lacustres et marins fait également partie des activités du laboratoire afin de déterminer les tendances temporelles et le cheminement des contaminants. L'appareil d'ablation par laser permet d'étudier les tissus biologiques et les sédiments pour caractériser l'exposition des organismes aux substances polluantes dans leur environnement.	http://www.inrs.quebec.ca
Laboratoire de métaux-traces (spéciation et biodisponibilité des métaux dans les eaux naturelles)	Étudier les risques écologiques posés par la contamination environnementale.	http://www.ete.inrs.ca/index.jsp?page=12
Laboratoire de recherche et de développement sur la production à valeur ajoutée de produits utilisant les rejets urbains, industriels et agricoles comme substrat de base	Cette infrastructure de recherche constitue une plateforme scientifique qui permet la mise en œuvre de technologies novatrices et commercialisables pour convertir des biomasses résiduelles en produits à haute valeur ajoutée. Réunissant groupes de recherche, chercheurs nationaux et internationaux en biotechnologies, ce laboratoire unique favorise les collaborations interuniversitaires pour trouver des solutions viables aux problèmes écologiques.	http://www.inrs.quebec.ca/Francais/index.jsp?page=LaboRejetUrbain
Laboratoire de recherche pour l'industrie et l'environnement (LRIE)	...	http://www.umoncton.ca/sciences/Faculte/Renseignement/Recherche/Lrie.HTM
Laboratoire de simulateur sismique (table vibrante)	Réaliser des essais sismiques de systèmes structuraux à grande échelle.	http://www.polymtl.ca/recherche/rc/unites/details.php?NoUnite=61

Laboratoire d'écologie comportementale et d'aménagement de la faune	...	http://Fermé
Laboratoire d'expertise et de recherche du centre de données sur la biodiversité du Québec (CDBQ)	Conserver, gérer et rendre disponibles les données d'échantillonnage. Le laboratoire est un centre de dépôt et de standardisation pour la mise en valeur et la sauvegarde de notre patrimoine scientifique. Mettre en place des banques de données primaires standardisées et des outils informatiques de support. Contribuer au développement des connaissances sur la biodiversité par des programmes de recherches propres ou en partenariat.	http://www.uqac.quebec.ca/cdbq/bienvenue.html
Laboratoire d'expertise et de recherche en télédétection et en géomatique (LERTG)	Approfondir les technologies de la télédétection et la géomatique.	http://www.uqac.ca/recherche/organismes/lertg.php
Laboratoire d'hydrogéologie et environnement minier	Auscultation et suivi d'ouvrages.	http://www.polymtl.ca/recherche/rc/unites/details.php?NoUnite=63
Laboratoire d'hydrométallurgie environnementale	Le laboratoire d'hydrométallurgie environnementale comprend les équipements et les appareils nécessaires à la réalisation des travaux de recherche sur le développement de procédés hydrométallurgiques et d'assainissement. Unités de broyage et de tamisage, systèmes de pompage, de contrôle de gaz et de température, systèmes d'incubations et appareils de mesures, etc., permettent d'éliminer les métaux toxiques, tels que le cadmium, le chrome et le mercure, de différents types d'environnements et de rejets industriels et urbains contaminés. Ces derniers servent également à cumuler les connaissances théoriques et pratiques requises pour la mise au point des procédés efficaces et innovateurs. Le laboratoire d'hydrométallurgie environnementale permet donc de franchir les différentes étapes de la chaîne de traitement et de soutenir plusieurs travaux de recherche en simultané.	http://www.inrs.quebec.ca/Francais/index.jsp?page=LaboHydrometallurgie
Laboratoire FCI d'hydrogéologie CRDV/INRS	...	...
Laboratoire international sur les matériaux antigivre (LIMA)	Étudier les technologies de la télédétection et la géomatique.	http://www.uqac.ca/amil
Laboratoire Pierre Dansereau l'étude des écosystèmes	Étudier les écosystèmes et l'aménagement du territoire.	http://www.ise.uqam.ca/dansereau.htm
Laboratoire universitaire sur le temps extrême (LUTE)	...	
McGill Subarctic Research Station (MSARS)	S'intéresser aux divers aspects de la biogéographie, de la biogéochimie des tourbières, de l'écologie, de l'entomologie, de l'hydrologie, de la micro-climatologie, de la pédologie, du pergélisol, des études de glace et de neige, de la limnologie et de la géomorphologie.	http://www.mcgill.ca/index/research/?Unit=186
Observatoire Radar J.S. Marshall / Weather Radar Observatory	Améliorer et concevoir des radars, développer de nouvelles méthodes pour traiter les signaux radars et utiliser les données qui en découlent, et faire de la recherche sur la physique des phénomènes atmosphériques et leur prévision.	http://www.radar.mcgill.ca
Projets d'agriculture écologique / Ecological Agricultural Projects	Le centre de documentation offre une information de pointe en matière d'agriculture organique, de recyclage des déchets, de technologies appropriées et d'agriculture durable.	http://eap.agrenv.mcgill.ca/
Regroupement en hydrométéorologie appliquée (HYMAP)	Contribuer au développement durable de l'eau et à sa gestion intégrée sur le territoire québécois par l'avancement des connaissances scientifiques, la génération d'outils techniques de gestion et d'aide à la décision et, enfin, l'élaboration de mécanismes de saine gouvernance.	http://www.hymap.ca
Réseau canadien de l'eau (RCE)	Veiller à ce que le Canada joue un rôle directeur dans la gestion et l'utilisation durable des ressources en eau, la protection de la santé humaine et de l'écosystème aquatique, ainsi que dans le soutien de la croissance économique dans le secteur des services et de la technologie de l'eau.	http://www.cwn-rce.ca
Réseau canadien de modélisation régionale du climat (Réseau MRCC)	Étudier différents aspects des phénomènes météorologiques dits d'échelle moyenne.	http://www.mrcc.uqam.ca/

Réseau canadien des centres de toxicologie (CNTC)	Répondre aux besoins nationaux et régionaux du Canada dans la compréhension des substances toxiques de la manière la plus efficace et coordonnée qui soit. Faciliter la communication entre les centres toxicologiques et les secteurs de gestion, la recherche et l'éducation. Encourager la recherche en partenariat et des projets éducatifs entre les membres de réseau, des établissements de recherche, des organismes gouvernementaux fédéraux et provinciaux et l'industrie. Développer et maintenir la recherche de haut niveau en toxicologie. Diffuser de l'information pour accroître les connaissances des Canadiens.	http://www.uouelph.ca/cntc
Réseau de recherche collaboratif sur le mercure (COMERN)	Intégrer les efforts de recherche au Canada pour en arriver à une meilleure compréhension, à l'échelle des écosystèmes, des processus qui contrôlent les échanges et l'accumulation du mercure dans la région nord du continent américain.	http://www.unites.uqam.ca/comern
Réseau de recherche en écotoxicologie du Saint-Laurent et de ses tributaires (RRESL)	Développer des outils performants d'évaluation environnementale et procéder à des évaluations de sites pertinents.	http://www.ecotox.quebec.ca
Réseau de recherche en santé environnementale (RRSE)	Rapprocher les divers chercheurs œuvrant en santé environnementale au Québec en encourageant la collaboration transdisciplinaire et interinstitutionnelle afin d'améliorer la qualité de la recherche et la compétitivité des chercheurs.	http://www.rrese.ca/
Réseau de recherche en variabilité climatique (REVAC)	Améliorer les prévisions saisonnières en se fondant sur notre compréhension de l'influence des océans sur l'atmosphère et en la faisant progresser. Chercher à comprendre quelle partie du réchauffement prévu de la planète peut être attribuée aux gaz à effet de serre plutôt qu'à la variabilité climatique naturelle.	http://www.clivar.ca
Réseau des métaux dans l'environnement (MITE-RN)	Comprendre les sources d'alimentation de métaux dans l'environnement, la façon dont les métaux se déplacent et se transforment dans l'environnement et comment ils peuvent affecter les écosystèmes et la santé humaine.	http://www.mite-rn.org/
Réseau Fluxnet-Canada	Étudier l'influence du climat et des perturbations sur le cycle du carbone le long d'un transect canadien est-ouest d'écosystèmes forestiers et de tourbières.	http://www.fluxnet-canada.ca
Réseau franco-québécois pour la recherche en virologie végétale	Élaborer de nouvelles stratégies de lutte pour accroître la productivité végétale dans un contexte de développement durable.	http://www.inrs.ca/Francais/index.jsp?page=VirologieVegetale
Réseau thématique en sciences et application avancées des plasmas (PLASMA-QUEBEC)	Maintenir un milieu stimulant de formation du personnel qualifié dans toute la gamme de connaissances et d'applications liées au plasma. Agir comme guichet unique de savoir-faire afin d'accroître et de généraliser l'étroite collaboration université-industrie qui caractérise déjà ses activités et ainsi contribuer à l'essor économique du Québec. Développer les applications des plasmas en favorisant les collaborations multidisciplinaires. Favoriser le maillage entre science, ingénierie, industrie et formation.	http://www.plasmaquebec.ca
Service des substances dangereuses	Favoriser : l'implantation du SIMDUT (étiquetage, fiches signalétiques et formation); la prise en charge des déchets chimiques, biologiques et radioactifs; la radioprotection, la biosécurité, la promotion de toute action pertinente visant à éliminer à la source les dangers et les risques pour la santé, la sécurité et l'intégrité physique des personnes, conformément aux lois, règlements et aux normes en vigueur. Agir comme personne-ressource dans les dossiers touchant la santé, l'hygiène, la sécurité, l'environnement et la prévention.	http://www.inrs-iaf.quebec.ca/Francais/index.jsp?page=5_2_9
Station expérimentale des procédés pilote en environnement (STEPPE)	Favoriser les alliances stratégiques entre les industries, les universités et les gouvernements.	http://www.etsmtl.ca/zone2/recherche/lab/
Unité de recherche en santé et environnement	L'évaluation des divers contaminants sur la santé publique par des approches toxicologiques et épidémiologiques.	http://www.crchul.ulaval.ca/crchul/fr/acti/default_unit.htm

Usine pilote mobile pour la mise à l'échelle de technologies environnementales	Aménagée dans une remorque de 16,2 mètres de long sur 2,45 mètres de large, l'usine pilote mobile pour la mise à l'échelle de technologies environnementales renferme tout l'équipement nécessaire à la décontamination de différentes matrices telles que les boues d'épuration municipales et industrielles, les sols et les sédiments contaminés, le lisier, les résidus miniers, les cendres volantes et les matières résiduelles dangereuses. L'usine, qui pourra être transportée sur les sites où se trouvent les déchets contaminés, est donc équipée du matériel nécessaire pour les étapes de la séparation physique des divers constituants des déchets, des traitements chimiques ou biologiques ainsi que de la récupération des métaux présents dans les déchets. À noter que la mise au point de procédés contribuant au développement durable dans le domaine des technologies environnementales est un axe prioritaire de recherche de l'INRS.	http://www.inrs.quebec.ca/Francais/index.jsp?page=LaboUsinePiloteMobile
Sources : Recensement par la Direction des politiques et analyses selon ErQ; Base des acteurs de l'innovation de la Direction de l'innovation et du transfert, janvier 2008.		

Bibliographie sélective

Académie des technologies (2004), *Rapport du groupe de travail sur la métrologie du futur*, section sur l'environnement pages 22 et suivantes, mai.

[http://www.academie-](http://www.academie-technologies.fr/V2/ecrit05/metrologieFutur/rapp_Metrologie_avril2004%5B1%5D.pdf)

[technologies.fr/V2/ecrit05/metrologieFutur/rapp_Metrologie_avril2004%5B1%5D.pdf](http://www.academie-technologies.fr/V2/ecrit05/metrologieFutur/rapp_Metrologie_avril2004%5B1%5D.pdf)

voir aussi le groupe de travail sur les choix énergétiques compatibles avec l'environnement

<http://www.academie-technologies.fr/publication/avis/GrenelleEnviredition%20finale.pdf>

Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (ADEME), (2007), *Ecotechnologies et innovation, une dynamique européenne*, Brochure mise à jour en mai 2007 pour le compte de l'ADEME, par le groupe Enviropea, 81 p.

Document disponible dans la section document sur : www.envinnovation.com

http://www.envinnovation.com/documents/BrochureEcotech_Innovation.pdf

Bertrand, F. et G. Côté (2006). *Vingt-cinq ans de recherche environnementale au Canada : une analyse scientométrique (1980-2004)*. Document préparé par Science-Metrix pour Environnement Canada, Direction générale des sciences et de la technologie, traduction par Les Entreprises Hélène Bruyère, mars.

Brown, Lester R. (2007). *Le plan B : pour un pacte écologique mondial*, traduit de l'anglais par Pierre-Yves Longaretti, Calmann-Lévy, Souffle Court Éditions.

Chambolle, Thierry (2006) *Plan d'action pour l'investissement et la création des entreprises dans les éco-technologies*.

<http://lesrapports.ladocumentationfrancaise.fr/BRP/064000834/0000.pdf>

Comité opérationnel " Recherche " du Grenelle de l'environnement (2008), rapport à Jean-Louis Borloo, Ministre de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de l'Aménagement du Territoire et à Valérie Pécresse, Ministre de l'Enseignement supérieur et de la recherche, Paris. 97 p.

<http://lesrapports.ladocumentationfrancaise.fr/BRP/084000527/0000.pdf>

Commission européenne (2004). *Promouvoir les technologies au service du développement durable : plan d'action de l'Union européenne en faveur des écotechnologies*, COM (2004), 28.1.2004 final, Communication de la Commission au Conseil et au Parlement européen.

http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/site/fr/com/2004/com2004_0038fr01.pdf

Conseil de recherche en sciences naturelles et en génie. Bases de données des programmes et bourses aux chercheurs pour les années 2001 à 2005.

Enviro-Accès, Centre pour l'avancement des technologies environnementales, (2007). *Portrait et analyse des technologies québécoises émergentes en environnement et en énergie*. Rapport final soumis à Gaétan Poiré et Alain Lavoie, Direction de l'environnement et des services aux entreprises du Ministère du Développement économique, de l'Innovation et de l'Exportation. Décembre 2007. 47 pages.

Environnement Canada, *Innovation technologique et secteurs industriels*, Région du Québec une série de fiches et documents sur les secteurs de l'environnement.

http://www.gc.ec.gc.ca/dpe/Francais/dpe_main_fr.asp?dpe_publications

Envinnovation.com, le site de l'écoinnovation.

<http://www.envinnovation.com/index.html>

Eurostat, *Measuring Progress towards a more Sustainable Europe*. 2007 Monitoring Report of the EU Sustainable Development Strategy, Office for Official Publications of the European Communities, Statistical Books, 3 113 p.

Institute for Prospective Technologies Studies (2004). *Promoting Environmental Technologies : Sectoral Analyses, Barriers and Measures*. A Report from the Sustainable Production and Consumption Issue Group as a Contribution to the Environmental Technologies, Action Plan, European Communities, Technical Report EUR 21002 EN.
<ftp://ftp.jrc.es/pub/EURdoc/eur21002en.pdf>

Lux Research Inc. *The Cleantech Report™* (2007), Volume 1 : Market Analysis and Business Intelligence for Energy and Environmental Technologies, 230 p. Volume II and III : Company Profiles.

Ministère délégué à la Recherche et Ministère de l'Écologie et du Développement durable. Groupe thématique national, Domaine « Environnement et développement durable ». *Préparation du septième programme-cadre de recherche et développement de l'Union européenne*. En particulier la section 2 : Les technologies de l'environnement, novembre 2004, p. 27 à 39.
http://www.ecologie.gouv.fr/IMG/pdf/PCRD7_GTN_RapportFinal.pdf

Ministère de la recherche et des nouvelles technologies, Secrétariat d'État au développement durable. Groupe de travail sur la recherche au service du développement durable (2003) *La recherche au service du développement durable*. Rapport intermédiaire. Président Roger Guesnery, Rapporteur Pierre-Cyrille Hautcoeur.
<http://lesrapports.ladocumentationfrancaise.fr/BRP/034000336/0000.pdf>

Ministère de l'Économie, des Finances et de l'Industrie (2003). Rapport de synthèse *Tableau de bord des technologies dans le domaine de l'environnement*, 2 décembre.
Ministère de l'Économie, des Finances et de l'Industrie (2007), *Les Instruments économiques du Développement durable*, Rapport du groupe de travail présidé par Jean-Pierre Landau, sous gouverneur de la Banque de France, juillet 2007.
http://www.minefi.gouv.fr/directions_services/dgtpe/outilseco_devdurable/rapport070726.pdf

Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport, Système d'information de la recherche universitaire (SIRU). Base de données des années 2000 à 2004, traitées par la Direction des politiques et analyses.
<http://www.mels.gouv.qc.ca/stat/Siru/Accueil.htm>

Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport, Programme d'aide à la recherche technologique, années 2000 à 2007.
<http://www.mels.gouv.qc.ca/ens-sup/ens-coll/subvention/mpart.asp>

Ministère du Développement économique, de l'Innovation et de l'Exportation. Direction des politiques et analyses, Base de données sur les inventions brevetées des chercheurs universitaires québécois (BIBCUQ – USPTO).

Ministère du Développement économique, de l'Innovation et de l'Exportation, Direction des politiques et analyses (2008), Base de données TechEn sur les industries de l'environnement établie en collaboration avec la Direction de l'environnement et des services aux entreprises du Ministère du Développement économique, de l'Innovation et de l'Exportation.

Nordic Council of Ministers (2008), *Innovation Systems and Environmental Technologies, Cross-sectoral analysis and policy implications*. TemaNord, Copenhagen. 80 p.
http://www.norden.org/sv/publikationer/publikationer/2008-565/at_download/publicationfile

Observatoire des sciences et des techniques, Base de données bibliographiques canadiennes. Traitement pour la Direction des politiques et analyses sur les publications des chercheurs québécois. Université du Québec à Montréal.
<http://www.ost.ugam.ca/Accueil/tabid/36/language/fr-CA/Default.aspx>

OCDE (2007), *Entreprises et environnement, Incitations publiques et réponses des entreprises*, Paris, 128 p.
<http://213.253.134.43/oecd/pdfs/browseit/9707092E.PDF>

Ontario Centre for Environmental Technology Advancement (OCETA) (2006). *Strategic Assessment of Ontario's Environmental Technology Sector*.
http://www.oceta.on.ca/Env_Industry/MRI%20Study%20-%20Primary%20Document%20Ver%201%20Sept_06.pdf.

Rouer, Maximilien et Anne Gouyon (2007). *Réparer la planète : la révolution de l'économie positive*, Éditions Jean-Claude Lattès et BeCitizen.

RD4SD Exercise (2009), European Commission, Directorate-General for Research, *Research Development for Sustainable Development* by Luke Georgiou, Jennifer Cassingena Harper, Laurence Esterle, Stefan Kulmann.
<http://ec.europa.eu/research/sd/pdf/rd4sd/background.pdf>

SAINT-LEGER, Francis (2006) *Évaluation du fonctionnement du plan export des éco-entreprises. Rapport au Premier Ministre*.
<http://lesrapports.ladocumentationfrancaise.fr/BRP/064000664/0000.pdf>

Trudel, Jean-Sébastien (2007). *Arrêtons de pisser dans de l'eau embouteillée*, Les Éditions Transcontinental.

