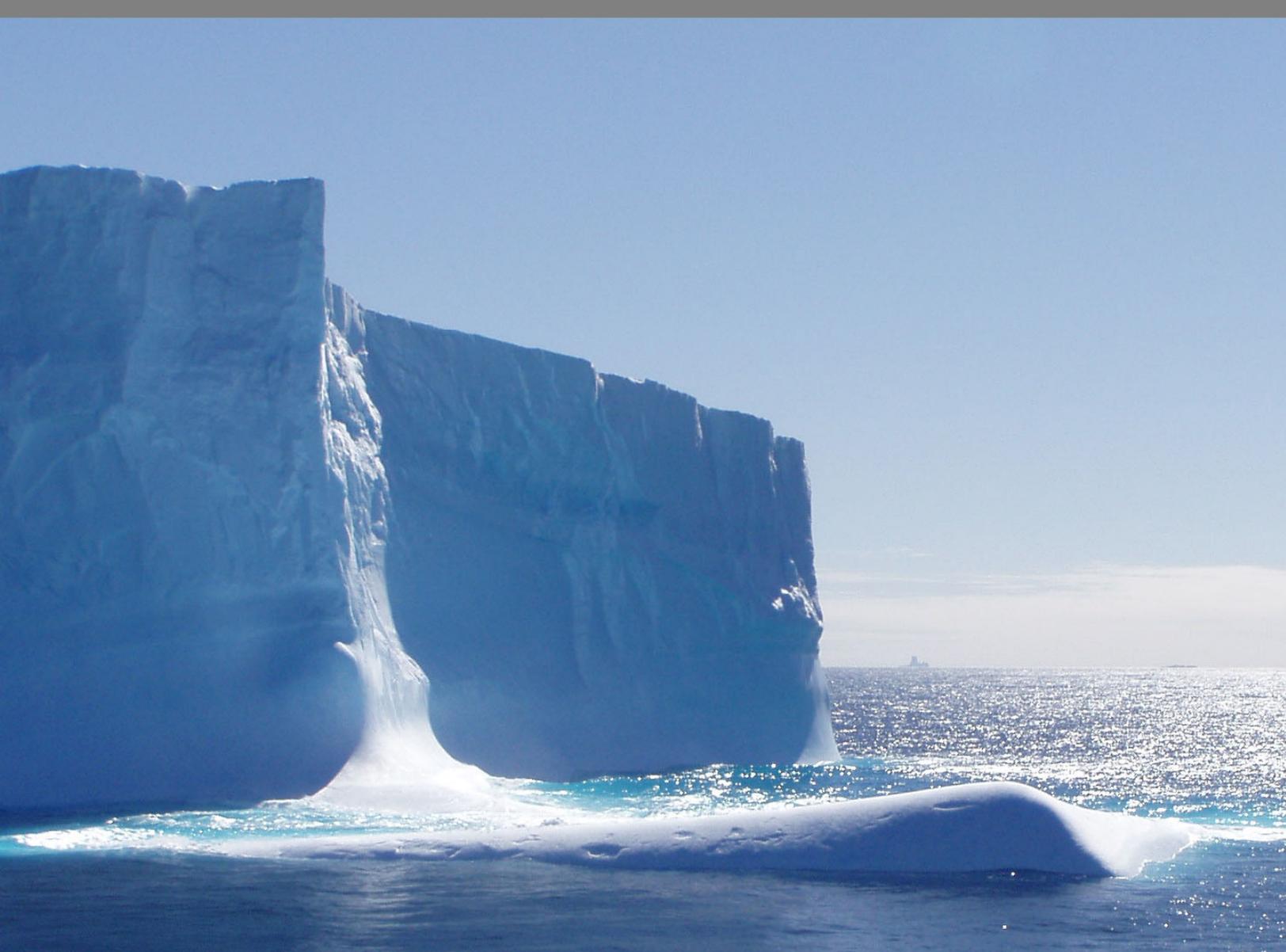


# Science-Metrix

Sommaire

## **Vingt cinq ans de recherche environnementale au Canada**

Une analyse scientométrique (1980–2004)



# Science-Metrix

Sommaire

## **Vingt cinq ans de recherche environnementale au Canada**

Une analyse scientométrique (1980–2004)

Le 26 mars 2006

Frédéric Bertrand, M.Sc.  
et Grégoire Côté, B.Sc.

Préparé pour  
Environnement Canada  
Direction générale des sciences et de la technologie

Science-Metrix se spécialise dans la mesure et l'évaluation des politiques en matière de science, de technologie et d'innovation. Les méthodes de collecte et d'évaluation des données de Science-Metrix comprennent la bibliométrie, la scientométrie, la technométrie, les enquêtes et les entretiens, les analyses environnementales, la veille et la recherche documentaire. L'entreprise réalise des évaluations de programmes et de politiques, des analyses comparatives et sectorielles, des études de marché et des plans stratégiques.

(514).495.6505 ■ 4572, avenue de Lorimier ■ Montréal ■ Québec ■ Canada ■ H2H 2B5

[info@science-metrix.com](mailto:info@science-metrix.com) ■ [www.science-metrix.com](http://www.science-metrix.com)



## Sommaire

Ce rapport dresse un profil quantitatif détaillé des contributions du Canada à la recherche reliée aux sciences de l'environnement. Il donne un aperçu du domaine à l'échelle internationale en cernant les tendances mondiales dans ce domaine. La production scientifique du Canada est comparée à celle d'autres grands pays, et la place du Canada dans les réseaux internationaux de collaboration est examinée. Les auteurs présentent ensuite les résultats de la recherche environnementale par province et par secteur d'activités et identifient les institutions canadiennes les plus productives.

Les indicateurs présentés dans ce rapport sont basés sur trois types de documents qui sont considérés comme des contributions originales au savoir scientifique : articles, notes et revues. Tous ces types de documents sont considérés en tant que « publications ». En établissant un ensemble de publications tirées de périodiques sur la recherche en sciences de l'environnement, les auteurs ont choisi 434 revues qui font l'objet d'un examen par un comité de lecture et répertoriées par le *Sciences Citation Index (SCI)* et le *Social Sciences Citation Index (SSCI)* de Thomson Scientific. Les périodiques ont ensuite été classés dans sept spécialités (branches) de l'environnement :

- *Climat, météorologie et sciences de l'atmosphère*
- *Écologie et ressources biologiques*
- *Génie de l'environnement, chimie et biotechnologie*
- *Planification, gestion et conservation de l'environnement*
- *Sciences de l'environnement – général*
- *Pollution, toxicologie et santé environnementale*
- *Ressources hydriques*

Les indicateurs scientométriques appliqués à 580 466 publications tirées de ces revues sont les suivants : nombre de publications, croissance, taux de collaboration à l'échelle nationale et internationale, facteur d'impact et indice de spécialisation (effort de recherche consacré à un domaine particulier ou à des spécialités d'un domaine).

La position du Canada en recherche environnementale, en comparaison de celle d'autres pays, est très bonne. Parmi les 13 pays les plus productifs, le Canada se classe au troisième rang dans le monde pour le nombre de publications en recherche environnementale, et au second pour le nombre de publications par habitant. Il occupe aussi la deuxième place mondiale en ce qui concerne l'impact scientifique et l'indice de spécialisation. Une analyse multicritère classe le Canada en tête de liste.

Au cours de la première moitié des années 1990, les niveaux de collaboration scientifique du Canada étaient à peu près égaux à l'échelle nationale et à l'échelle internationale. Depuis 1997, le taux de collaboration internationale dépasse celui de la collaboration nationale. En 2004, on comptait 28 % de plus de publications rédigées conjointement avec des partenaires internationaux que de publications rédigées avec des partenaires nationaux. Toutefois, le taux de collaboration

internationale en recherche environnementale est semblable à celui observé pour l'ensemble des publications canadiennes toutes disciplines scientifiques confondues.

La place du Canada comme chef de file mondial changera probablement au cours des prochaines années. Au cours des 25 dernières années, la recherche environnementale au Canada a représenté 8 % de la production mondiale totale en moyenne mais ce niveau de productivité a commencé à décliner en 1998. Plusieurs pays ont connu une croissance notable de leur production scientifique au cours de la dernière décennie (entre 1995-1999 et 2000-2004), notamment la Chine (110 %), l'Espagne (50 %), la Suisse (46 %), l'Italie (44 %) et le Japon (40 %).

En ce qui a trait aux spécialités de recherche environnementale, le Canada s'est classé systématiquement en première place depuis 1980 dans la spécialité de *l'Écologie et des ressources biologiques*, et on s'attend à ce qu'il continue à avoir un impact relativement élevé dans cette spécialité (10 % de plus que le niveau mondial).

Cependant, depuis 1998, le Canada n'a pas amélioré sa situation dans la spécialité *Climat, météorologie et sciences de l'atmosphère*. La production scientifique annuelle du Canada est demeurée la même (300 publications par année) et, comme son impact scientifique, elle se compare au niveau mondial. L'impact scientifique du Canada en *Génie de l'environnement, chimie et biotechnologie* a connu une baisse considérable depuis le milieu des années 1990.

Après les États-Unis, qui comptent 31 des 50 institutions les plus productives au monde, le Canada compte le deuxième plus grand nombre d'institutions en recherche environnementale au cours des 10 dernières années. Ces quatre institutions – Environnement Canada (7<sup>e</sup> rang), Pêches et Océans Canada (25<sup>e</sup> rang), Université de la Colombie-Britannique (28<sup>e</sup> rang) et Université de Toronto (47<sup>e</sup> rang) – affichent également le pourcentage le plus élevé des collaborations internationales. L'Ontario est responsable de la plus grande partie de la production scientifique dans le domaine, soit 44,4 % de la production canadienne au cours des 25 dernières années. Le secteur universitaire domine la recherche environnementale (76,5%).

Environnement Canada (EC), qui se classe parmi les 10 institutions les plus productives au monde, se situe aussi au premier rang des 25 institutions les plus actives en recherche environnementale au Canada, publiant environ 14 % des publications canadiennes dans le domaine.

La production scientifique annuelle du Ministère a triplé au cours des 25 dernières années, passant de 100 à 300 publications. De plus, EC s'est aussi taillé une place de choix dans les réseaux internationaux de la majorité des institutions collaboratrices dans le domaine (figure page iv). Sur la scène canadienne, EC est la plus importante source de collaborateurs de recherche pour 10 des 14 autres institutions les plus productives, ce qui fait du Ministère la plaque tournante du réseau canadien de la recherche environnementale. ■

# Principaux constats

## A. Échelle internationale

- À l'échelle mondiale, le nombre de publications scientifiques en recherche environnementale a augmenté à un rythme constant au cours de la période de 25 ans, passant d'un peu plus de 15 000 publications en 1980 à environ 35 000 publications en 2004.
- Cette croissance représente une augmentation annuelle moyenne de 4 % au cours de la période, ce qui est supérieur à l'augmentation annuelle moyenne de la production scientifique en générale (2,3 %) et à l'augmentation de la majorité des domaines de recherche plus classiques.
- Le Canada arrive au troisième rang pour les publications sur la recherche en environnement pour les 25 dernières années. La production annuelle canadienne a augmenté, passant de 1 175 publications en 1980 à 2 316 en 2004 (100 %). Toutefois, elle n'a montré aucun signe de croissance importante depuis 1996 (7 %), et l'Allemagne et la Chine pourraient bientôt dépasser le Canada.
- Le Canada occupe la deuxième place mondiale pour le nombre de publications par habitant. Toutefois, au début de la période allant de 1980 à 1984, le Canada se classait au premier rang, mais il n'a pas continué à progresser aussi rapidement que les autres pays. Comparativement aux autres pays, le Canada a connu un niveau de croissance très faible entre les périodes 1995-1999 et 2000-2004 (5,8 %).
- Le Canada se situe également au deuxième rang pour l'effort scientifique relatif (indice de spécialisation) et le facteur d'impact relatif moyen (FIRM).
- Évalué en fonction d'une analyse multicritère utilisant quatre indicateurs, le Canada vient toujours en tête pour l'ensemble de la période de 25 ans.
- Parmi les spécialités environnementales, le Canada se spécialise en *Écologie et ressources biologiques* (une spécialisation 10 % plus élevée que le niveau mondial) et, dans une moindre mesure, en *Pollution, écotoxicologie et santé*.
- Au Canada, le FIRM est de 1 % à 5 % plus élevé que celui du niveau mondial pour toutes les spécialités environnementales, à l'exception du suivant : *Génie de l'environnement, chimie et biotechnologie*.
- Selon une analyse multicritère du rendement du Canada pour diverses spécialisations, le Canada est demeuré en tête pour la spécialité *Écologie et ressources biologiques*, pendant chaque période quinquennale de même que pour les *Ressources hydriques* à l'exception de la période allant de 1995 à 1999.
- Le Canada est aussi en tête de peloton pour la spécialité *Pollution, écotoxicologie et santé* lorsque l'ensemble de la période est considéré. Le Canada a également affiché un

bon rendement pour la spécialité *Sciences de l'environnement – général*, passant du cinquième rang (1985-1989) au premier rang durant les deux périodes les plus récentes, ce qui lui vaut en moyenne une deuxième place pour l'ensemble de la période.

- Au cours des 25 dernières années, le Canada s'est classé au neuvième rang dans le monde pour la collaboration internationale. 35,9 % des publications canadiennes dans le domaine ont été rédigées conjointement avec des partenaires internationaux au cours de la période allant de 2000 à 2004. Les États-Unis sont le partenaire le plus important du Canada, suivis du Royaume-Uni, de l'Allemagne et de la France. En outre, le nombre annuel de publications rédigées conjointement par le Canada et la Chine s'est accru rapidement.
- Au cours de la dernière décennie, 16 institutions canadiennes se sont classées parmi les 200 institutions les plus productives à l'échelle mondiale, et quatre parmi les 50 institutions les plus actives en recherche environnementale.

## B. Échelle canadienne

- L'Ontario compte pour la majeure partie de la production scientifique en sciences de l'environnement, ce qui représente 44,4 % de la production canadienne au cours des 25 dernières années. La Colombie-Britannique, et particulièrement le Québec ont connu une croissance soutenue sur le plan de la productivité.
- Le secteur universitaire domine la recherche environnementale, signant 76,5 %\* des publications scientifiques canadiennes publiées entre 2000 et 2004. Le gouvernement fédéral, qui a contribué à hauteur de 33 % à la production nationale, arrive au second rang. Le secteur de l'industrie se classe au troisième rang (7 %) et les gouvernements provinciaux ont enregistré une baisse de productivité, qui passe de 6,1 % en 1995-1998 à 4,9 % en 2000-2004.
- Pour ce qui est de l'impact scientifique, les universités et le gouvernement fédéral ont un facteur d'impact légèrement plus élevé que celui du Canada dans son ensemble et que celui du monde.
- Entre 1980 et 2004, la proportion des publications rédigées en collaboration entre des institutions canadiennes s'est accrue passant de 14,4 % à 32 %. Même si les taux de collaboration nationale et internationale sont demeurés à peu près les mêmes au cours des 25 dernières années, les collaborations avec des chercheurs internationaux ont dépassé les collaborations avec des chercheurs nationaux à partir de 2001, pour atteindre 41 % en 2004.
- Les gouvernements provinciaux et les industries ont principalement collaboré à l'échelle nationale. Le taux de

---

\* La somme des pourcentages des publications de chaque secteur est plus élevée que 100 % parce qu'un certain nombre de publications sont soumises à des collaborations intersectorielles.

collaboration du secteur fédéral avec les autres institutions canadiennes s'est accru à partir du début des années 1990. En 2004, plus de 50 % de la production scientifique du gouvernement fédéral dans ce domaine a été le résultat d'une collaboration avec des partenaires canadiens.

### C. Niveau institutionnel

- Les institutions les plus productives en recherche environnementale pour ce qui est du nombre de publications entre 1995 et 2004 étaient Environnement Canada (3 033 publications), Pêches et Océans (1 826), l'Université de la Colombie-Britannique (1 761), l'Université de Toronto (1 327), l'Université McGill (1 262) et l'Université de l'Alberta (1 149).
- Entre la période allant de 1995 et 1999 et celle de 2000 à 2004, les institutions qui ont accru le plus leur productivité en recherche environnementale (de plus de 25 %) étaient l'Université d'Ottawa (41 %), l'Université de Toronto (33 %), l'Université de la Saskatchewan (31 %), l'Université de Victoria (29 %), l'Université Queens (27 %) et l'Université Trent (25 %).
- En comparaison des 10 meilleures institutions canadiennes en recherche environnementale entre 1995 et 2004, Environnement Canada se classe au premier rang pour quatre spécialisations : *Climat, météorologie et sciences de l'atmosphère* (935 publications), *Pollution, écotoxicologie et santé* (587 publications), *Sciences de l'environnement – général* (431) et *Ressources hydriques* (379 publications). Pêches et Océans Canada se classe au premier rang pour la spécialité *Écologie et ressources biologiques* (956), l'Université de l'Alberta pour la spécialité *Génie de l'environnement, chimie et biotechnologie* (164) et l'Université de la Colombie-Britannique pour la spécialité *Planification, gestion et conservation de l'environnement* (218).
- Deux importants réseaux de collaboration entre des institutions canadiennes sont établis : un centré sur Environnement Canada et l'autre sur Pêches et Océans Canada. En dehors de ceux-là, les liens de collaboration entre les institutions universitaires sont relativement faibles.

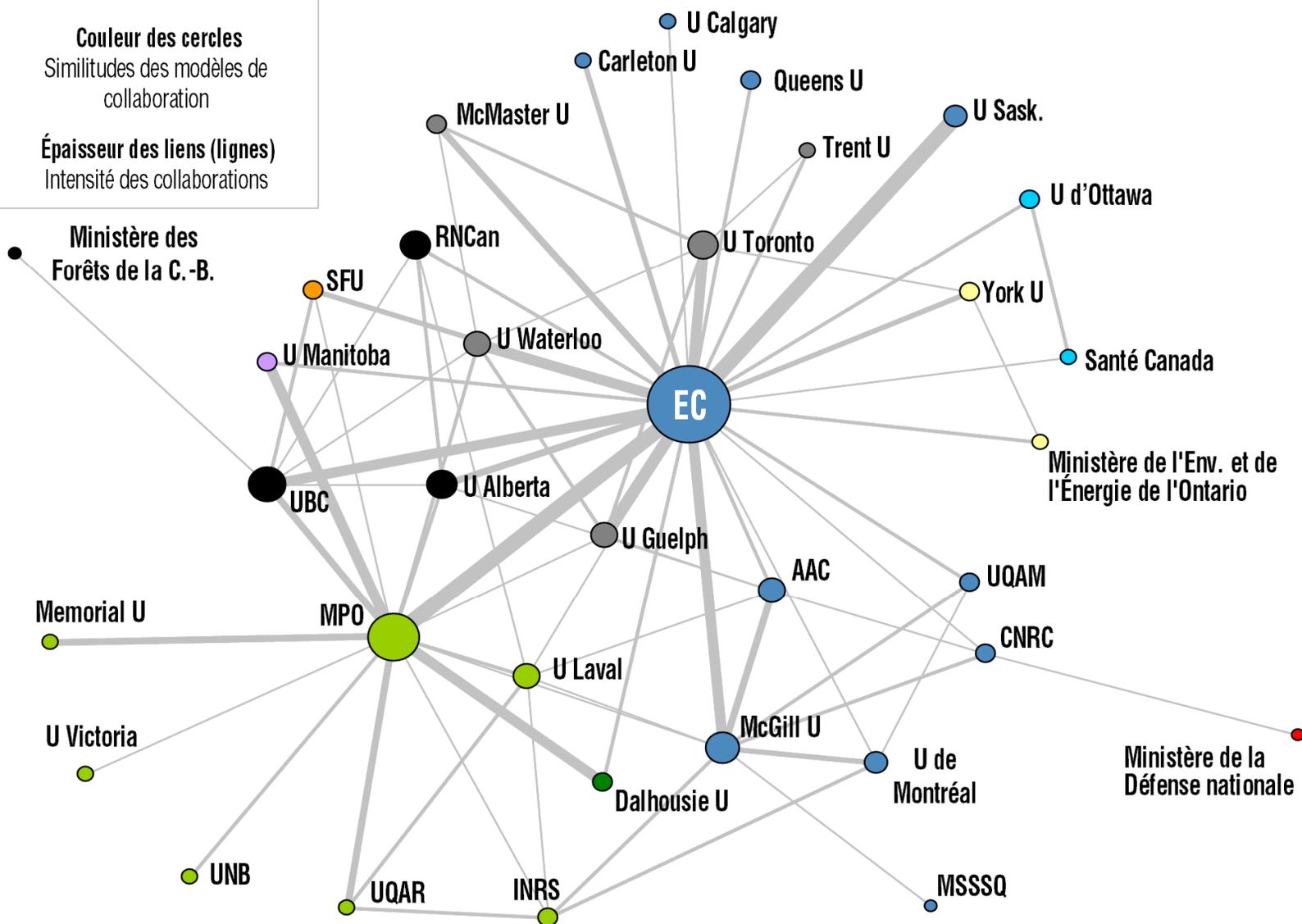
### D. Environnement Canada

- Environnement Canada (EC) a contribué à 15,7 % de la production canadienne de publications portant sur la recherche environnementale en 2003, et à 12,7 % en 2004. Le Ministère a contribué à 41 % de la production du gouvernement fédéral dans le domaine en 2004.
- Entre la période allant de 1995 à 1999 et celle de 2000 à 2004, la production du Ministère s'est accrue d'environ 9,5 %. Elle a commencé à progresser en 1994 avec la parution de 230 publications, pour passer à 300 publications en 1997. Elle est demeurée assez constante depuis.
- Au cours des 25 dernières années, EC a publié plus de publications dans la spécialité *Climat, météorologie et sciences de l'atmosphère* que dans tout autre domaine de l'environnement (1 450 publications). Les autres branches de spécialisation importantes du Ministère sont les suivantes : *Pollution, écotoxicologie et santé* (978 publications), *Écologie et ressources biologiques* (915) et *Ressources hydriques* (912).
- Le niveau total de collaboration du Ministère était d'environ 32 % en 1980 et, en 2004, il se situait à 81 %. Le taux de collaboration international est demeuré à environ 34 % au cours de la dernière décennie; parallèlement, le taux de collaboration national s'est accru. Le taux de collaboration national d'Environnement Canada est passé de 26 % en 1980 à 61 % en 2004.
- La majorité des collaborateurs d'EC proviennent d'institutions canadiennes. En 2004, 60 % des publications scientifiques du Ministère étaient élaborées conjointement avec des chercheurs canadiens, et 35 %, avec des chercheurs internationaux. C'est avec des institutions américaines qu'EC a établi les liens les plus solides en dépit du fait qu'il collabore davantage avec d'autres institutions canadiennes qu'avec des institutions étrangères.
- Toutefois, le Ministère s'associe davantage à des partenaires internationaux qu'à des homologues nationaux dans la spécialité *Climat, météorologie et sciences de l'atmosphère*. En 2000-2004, 46 % des publications ont été élaborées conjointement avec des homologues internationaux et 37 % avec des chercheurs canadiens.
- EC est le principal collaborateur des autres institutions canadiennes les plus productives. Il constitue la plaque tournante principale de la recherche environnementale au Canada. ■

**Taille des cercles**  
Nombre total de collaborations

**Couleur des cercles**  
Similitudes des modèles de collaboration

**Épaisseur des liens (lignes)**  
Intensité des collaborations



Réseau national de collaboration des institutions canadiennes les plus actives en partenariat de recherche environnementale (1995-2004)

Source : Données compilées par Science-Metrix à partir de données de Thomson-Scientific, préparées par l'OST (Observatoire des sciences et des technologies)