

**LA GESTION DE L'EAU DOUCE AU CANADA :
IV. L'EAU SOUTERRAINE**

François Côté
Division des sciences et de la technologie

Le 6 février 2006

Le Service d'information et de recherche parlementaires de la Bibliothèque du Parlement travaille exclusivement pour le Parlement, effectuant des recherches et fournissant des informations aux parlementaires et aux comités du Sénat et de la Chambre des communes. Entre autres services non partisans, il assure la rédaction de rapports, de documents de travail et de bulletins d'actualité. Les analystes peuvent en outre donner des consultations dans leurs domaines de compétence.

**THIS DOCUMENT IS ALSO
PUBLISHED IN ENGLISH**

TABLE DES MATIÈRES

	Page
INTRODUCTION	1
DÉFINITIONS ET NOTIONS	2
UTILISATION DE L'EAU SOUTERRAINE AU CANADA	3
COMPÉTENCES EN MATIÈRE DE GESTION DE L'EAU ET RÔLE DU GOUVERNEMENT FÉDÉRAL	6
INITIATIVES DU GOUVERNEMENT FÉDÉRAL.....	7
LÉGISLATION ET INITIATIVES PARLEMENTAIRES	11
AQUIFÈRES NOTABLES DU CANADA ET DU MONDE	12
DÉFIS FUTURS	13
A. L'accroissement des connaissances sur les eaux souterraines	13
B. Les effets des changements climatiques sur les eaux souterraines	14
CONCLUSION.....	15



CANADA

LIBRARY OF PARLIAMENT
BIBLIOTHÈQUE DU PARLEMENT

LA GESTION DE L'EAU DOUCE AU CANADA : IV. L'EAU SOUTERRAINE

INTRODUCTION

Pour la majorité des Canadiens, l'eau douce correspond le plus souvent à des plans d'eau de surface tels que les lacs et les rivières. Pourtant, comme l'eau de surface, l'eau souterraine est un maillon essentiel du cycle hydrologique. De fait, les deux sont indissociables. L'eau souterraine est tout aussi essentielle à la vie. Pour près de neuf millions de Canadiens, elle est la principale source d'alimentation en eau potable et, selon l'UNESCO, plus de la moitié de la population mondiale dépend de ce type d'approvisionnement. Le présent document, quatrième d'une série consacrée à la gestion de l'eau douce au Canada, porte sur l'eau souterraine⁽¹⁾.

Bien qu'elle soit cachée, l'eau souterraine demeure vulnérable à de multiples menaces, telles que les changements climatiques et la pollution. Il est donc important de la protéger des risques qui la guettent. Ce défi est cependant compliqué par l'insuffisance de données et d'information relative à l'eau souterraine au pays. Les Canadiens considèrent l'accès aux ressources en eaux souterraines comme allant de soi. En fait, cette attitude est injustifiée, en grande partie parce que les connaissances présentent des lacunes sur plusieurs points⁽²⁾.

(1) Les autres documents, du même auteur, sont *La gestion de l'eau douce au Canada : I. Champs de compétence*, PRB 04-48F, *La gestion de l'eau douce au Canada : II. Ressources, utilisation et traitement*, PRB 04-47F, et *La gestion de l'eau douce au Canada : III. Questions et défis*, PRB 04-51F, Ottawa, Service d'information et de recherche parlementaires, Bibliothèque du Parlement, 2004.

(2) Linda Nowlan, *Buried Treasure: Groundwater Permitting and Pricing in Canada*, préparé pour la Walter and Duncan Gordon Foundation, avec des études de cas par la Commission géologique du Canada, le West Coast Environmental Law et le Sierra Legal Defence Fund, Toronto, Walter and Duncan Gordon Foundation, 2005 p. X.
(http://www.gordonfn.org/Buried_Treasure/resfiles/Buried_Treasure.pdf).

DÉFINITIONS ET NOTIONS

Contrairement aux idées reçues, l'eau souterraine se présente très rarement sous la forme de lacs et de rivières souterrains. Elle existe plus souvent sous la forme d'aquifère, c'est-à-dire une couche rocheuse ou sédimentaire capable d'en contenir une réserve. Un aquifère est généralement composé de dépôts non consolidés (sable et gravier), de grès, de calcaire ou de granite. Il est soit à nappe captive (artésien) ou libre (phréatique). Dans le cas d'un aquifère à nappe libre, la surface supérieure est soumise directement à la pression atmosphérique, alors que dans celui à nappe captive, la surface supérieure est recouverte par une formation semi-perméable ou imperméable. L'eau des aquifères artésiens y est présente sous pression, ce qui explique que le niveau d'un puits creusé pour y avoir accès peut être plus élevé que la limite supérieure de l'aquifère.

L'eau souterraine est, comme l'eau de surface, toujours en mouvement. Elle contribue ainsi au cycle hydrologique. Cette circulation est dictée par les processus de recharge (ou d'alimentation) et d'émergence. La recharge est un processus par lequel les aquifères se réapprovisionnent à partir de l'eau de surface, principalement par l'infiltration des précipitations (pluie, neige) dans le sol. Le site Web d'Environnement Canada sur l'eau douce précise qu'une « partie des précipitations et de l'eau provenant de la fonte des neiges descend, percole, ou s'infiltre dans des fissures, des joints et des pores dans le sol et la roche jusqu'à ce qu'elle atteigne la surface de saturation pour devenir de l'eau souterraine »⁽³⁾. Le taux de recharge d'un aquifère est influencé par des facteurs divers tels que le type de sol, le couvert végétal, la pente, le contenu en eau au sol, l'intensité des précipitations, et la présence et la profondeur des couches de confinement. Les aquifères sont aussi alimentés par les étendues d'eau de surface, surtout en région aride.

La gravité est la force qui fait circuler l'eau souterraine dans les aquifères à nappe libre. En conditions normales, l'eau souterraine se déplace vers le bas, et elle peut ensuite atteindre la surface via une source émergente ou une petite source sur le côté ou le fond d'une étendue d'eau. Le processus par lequel l'eau souterraine quitte l'aquifère est appelé émergence. Plusieurs rivières, lacs et milieux humides dépendent en grande partie de l'apport d'eau souterraine, sans lequel ces plans d'eau seraient à sec durant les périodes de faibles

(3) Environnement Canada, *Site Web sur l'Eau douce* (<http://www.ec.gc.ca/water/>).

précipitations. Il faut noter qu'à cause du processus d'émergence, les contaminants présents dans l'eau souterraine peuvent se retrouver dans les plans d'eau de surface. Par ailleurs, l'eau souterraine peut être aussi extraite de l'aquifère par pompage.

Le processus d'émergence des aquifères artésiens n'est pas très différent, à cette exception que c'est la pression et non la gravité qui agit comme force pour faire remonter l'eau vers la surface. On utilise le mot « source » lorsqu'un aquifère débouche naturellement. Si l'eau souterraine émerge d'un puits, on parle alors d'un puits artésien jaillissant.

Le temps de séjour de l'eau sous terre varie d'aussi peu que quelques jours ou quelques semaines, jusqu'à plus de 10 000 ans. Des temps de séjour mesurés en dizaines, en centaines, voire en milliers d'années ne sont pas exceptionnels. En comparaison, le renouvellement moyen de l'eau en rivière se fait, selon les évaluations, en deux semaines.

UTILISATION DE L'EAU SOUTERRAINE AU CANADA

Selon des statistiques de 1996, 30,3 p. 100 de la population canadienne dépend de ressources en eau souterraine pour son approvisionnement en eau potable. Ce pourcentage varie selon les régions du pays. Ainsi, la totalité des habitants de l'Île-du-Prince-Édouard dépend de ce type de ressource, alors que c'est le cas pour seulement 23 p. 100 de ceux de l'Alberta – une province, cependant, où le taux de croissance de la demande est probablement plus élevé. L'utilisation de l'eau souterraine comme source d'eau potable est une réalité avant tout rurale : deux tiers des Canadiens qui utilisent l'eau souterraine pour leur usage domestique résident en régions rurales⁽⁴⁾. Au Québec, le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs estime que l'eau souterraine extraite au moyen d'ouvrages de captage individuels constitue une source privilégiée d'alimentation en eau potable pour près de la moitié de la population répartie sur 90 p. 100 du territoire habité de la province. Le Ministère affirme qu'en dehors des centres urbains, les ressources en eau souterraine sont de loin les plus sollicitées pour répondre aux besoins en eau des citoyens⁽⁵⁾.

(4) Statistique Canada, Division des comptes et de la statistique de l'environnement, « Les ressources en eau douce du Canada », article vedette présenté dans *L'activité humaine et l'environnement : Statistiques annuelles 2003*, n° de cat. 16-201-XPF, Ottawa, 2003.

(5) Gouvernement du Québec, *Le puits*, Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Québec, 2003 (http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/souterraines/puits/le_puits.pdf).

La qualité de l'eau souterraine est généralement acceptable pour la consommation humaine, particulièrement quand le champ de captage est protégé à la fois des sources de pollution diffuse et des sources ponctuelles⁽⁶⁾. Les données de Statistique Canada indiquent cependant qu'environ 40 p. 100 des puits en région rurale sont contaminés par des nitrates et des bactéries à des concentrations qui dépassent celles prévues dans les recommandations sur la qualité de l'eau potable⁽⁷⁾. Un document d'Agriculture et Agroalimentaire Canada affirme d'ailleurs que « la contamination par les nitrates est le principal impact environnemental de l'agriculture sur la qualité de l'eau souterraine »⁽⁸⁾. Par exemple, l'eau de 44 p. 100 des puits de l'Île-du-Prince-Édouard avait en 1997 une concentration d'azote qui dépassait les limites recommandées. On observe aussi dans plusieurs régions une contamination due à l'utilisation des pesticides. Les concentrations de ce type de contaminants sont cependant jugées faibles et nettement inférieures aux limites recommandées⁽⁹⁾. Statistique Canada affirme que la population est généralement plus exposée aux contaminants lorsqu'elle est desservie par des puits privés plutôt que par des puits municipaux. De plus, les utilisateurs de puits privés négligent de faire tester régulièrement leur eau. À titre indicatif, en 2001, parmi les agriculteurs au Canada qui avaient leurs propres puits, 64 p. 100 ne soumettaient pas leurs réserves d'eau à des tests réguliers et seulement 16 p. 100 le faisaient une fois par an⁽¹⁰⁾.

Selon une compilation statistique récente des profils d'utilisation de l'eau souterraine par province, les secteurs industriels sont les plus grands utilisateurs, dominés par les

(6) Soulignons par exemple la contamination de l'eau souterraine par le trichloréthylène à Shannon, au Québec. Le gouvernement fédéral a un rôle important à jouer dans cette situation à cause de la présence de la base militaire de Valcartier. On pense que la contamination est reliée aux activités de nature industrielle menées d'abord par les Arsenaux canadiens, puis par l'entreprise privée qui a pris la relève.

(7) Statistique Canada (2003), p. 4 et 27. Dans le sud du Canada, les eaux souterraines se trouvent généralement à 20 mètres au maximum de la surface. Les aquifères de surface contiennent généralement de l'eau douce, alors que les aquifères plus profonds ont une concentration de matières dissoutes qui tend à être plus élevée, ce qui rend l'eau moins potable. Lorsque la profondeur est supérieure à 500 mètres, l'eau souterraine peut être aussi saline, voire plus, que l'eau de mer. Les aquifères en surface sont plus exposés à la contamination par les polluants, ce qui explique en partie la mauvaise qualité de l'eau dans de nombreux puits peu profonds au Canada.

(8) G.L. Fairchild, D.A.J. Barry, M.J. Goss, A.S. Hamill, P. Lafrance, P.H. Milburn, R.R. Simard et B.J. Zebarth, « La qualité de l'eau souterraine », chap. 6, dans D.R. Coote et L.J. Gregorich (dir.), *La santé de l'eau : vers une agriculture durable au Canada*, Ottawa, Direction générale de la recherche, Agriculture et Agroalimentaire Canada, 2000, p. 67 (<http://res2.agr.gc.ca/publications/hw/PDF/eau-fr.pdf>).

(9) *Ibid.*

(10) Statistique Canada (2003). Au Canada, 41,2 p. 100 des systèmes d'eau municipaux dépendent d'un approvisionnement en eaux souterraines.

secteurs manufacturiers et miniers, la production d'énergie thermique et l'aquaculture. Ils sont suivis par le secteur municipal et le secteur agricole (p. ex. l'irrigation des cultures, le nettoyage et l'alimentation en production animale). L'industrie des boissons, dépendante de l'eau potable, s'approvisionne pour sa part principalement auprès des municipalités, qui sont nombreuses à utiliser l'eau souterraine⁽¹¹⁾.

Il est intéressant de noter qu'un usage de plus en plus courant de l'eau souterraine au pays est la mise en bouteilles. Cet usage est caractérisé par le fait que l'eau extraite est entièrement consommée et bien souvent exportée au-delà des limites de la région où elle est extraite. Selon le International Council of Bottled Water Associations, la production d'eau embouteillée au Canada s'élevait à 1,49 milliard de litres en 2003, soit une augmentation de 183 p. 100 en moins de 10 ans⁽¹²⁾. Au Québec, l'Association des embouteilleurs d'eau du Québec estime que 19 p. 100 de l'eau souterraine embouteillée est destinée à l'exportation, donc perdue pour l'aquifère dont elle est extraite⁽¹³⁾.

La situation n'est cependant pas aussi grave au Canada qu'elle peut le paraître dans d'autres pays. Par exemple en 2003, les États-Unis ont produit 24,5 milliards de litres, soit 16 fois plus que le Canada, alors que leurs ressources en eau souterraine sont comparables à celles du Canada en quantité, mais plus utilisées et plus vulnérables. On peut donc, en compulsant ces chiffres, s'inquiéter à bon droit de la tendance tant au Canada qu'à l'étranger.

Le gouvernement fédéral joue un rôle particulier dans ce secteur, puisqu'il réglemente l'eau embouteillée en vertu de la *Loi sur les aliments et drogues*. La réglementation associée définit, par exemple, l'eau de source comme de l'eau potable obtenue d'une source souterraine et non d'un réseau de distribution publique⁽¹⁴⁾. Le fédéral n'a cependant aucune compétence concernant le captage de l'eau souterraine pour la mise en bouteilles.

(11) Susan Rutherford, « Groundwater Use in Canada – Case Study Summary », dans Nowlan (2005), p. 32.

(12) Le Canada produisait 527 millions de litres d'eau en bouteille en 1995. International Council of Bottled Water Associations, *Global Bottled Water Statistics 2000-2003* (<http://www.icbwa.org/2000-2003 Zenith and Beverage Marketing Stats.pdf>).

(13) Association des embouteilleurs d'eau du Québec, *Information générale : Saviez-vous que?* (http://www.aeeq.org/saviez-vous_fr.html).

(14) Canada, *Règlement sur les aliments et drogues*, C.R.C., ch. 870 (<http://lois.justice.gc.ca/fr/F-27/C.R.C.-ch.870/texte.html>).

COMPÉTENCES EN MATIÈRE DE GESTION DE L'EAU ET RÔLE DU GOUVERNEMENT FÉDÉRAL⁽¹⁵⁾

S'il est vrai que la *Loi constitutionnelle de 1867* n'attribue pas expressément la responsabilité en matière d'eau potable à un ou l'autre ordre de gouvernement, la question est principalement de compétence provinciale. Ainsi, les provinces ont autorité en matière d'approvisionnement en eau potable sur leur territoire. Elles jouent donc un rôle prépondérant au chapitre de la réglementation.

Il est reconnu que les autorités fédérales et provinciales partagent les responsabilités concernant l'agriculture, la santé, les questions relatives aux eaux interprovinciales et les enjeux nationaux importants liés à l'eau. Le fédéral assume seul les responsabilités dans les domaines tels que les eaux limitrophes et transfrontalières, les pêches, la navigation, ainsi que les eaux sur les terres fédérales, dans les territoires et dans les réserves des Premières nations.

Selon un document de la Walter and Duncan Gordon Foundation, le rôle du fédéral dans la gestion de l'eau tient à ses pouvoirs législatifs et de propriétaire. En ce qui concerne l'eau souterraine, le gouvernement fédéral a compétence lorsque les aquifères traversent les frontières provinciales ou internationales. Enfin, l'importance de l'eau en termes stratégiques et environnementaux justifie la présence fédérale dans ce domaine⁽¹⁶⁾, étant donné les pouvoirs étendus du Parlement canadien en matière d'environnement et son pouvoir de légiférer pour « la paix, l'ordre et le bon gouvernement ».

La gestion de l'eau souterraine lorsque les aquifères chevauchent les frontières internationales – entre le Canada et les États-Unis – représente une situation particulière. Pour le Canada, le gouvernement fédéral est clairement l'autorité compétente dans ce cas. Or, le *Traité des eaux limitrophes de 1909* ne mentionne pas l'eau souterraine⁽¹⁷⁾, et le mandat de la Commission mixte internationale (CMI) n'inclut pas explicitement la prévention et la résolution

(15) Voir aussi F. Côté, *La gestion de l'eau douce au Canada : I. Champs de compétence*, PRB 04-48F, Ottawa, Service d'information et de recherche parlementaires, Bibliothèque du Parlement, 2004.

(16) Nowlan (2005).

(17) L'article préliminaire du *Traité des eaux limitrophes de 1909* (<http://lois.justice.gc.ca/fr/L-17/142862.html>) définit les eaux limitrophes « comme les eaux de terre ferme à terre ferme des lacs, fleuves et rivières et des voies d'eau qui les relient – ou les parties de ces eaux – que longe la frontière internationale entre les États-Unis et le Dominion du Canada, y compris les baies, les bras et les anses qu'elles forment. Sont toutefois exclues de la présente définition les eaux des affluents qui, dans leur cours naturel, se verseraient dans ces lacs, fleuves, rivières et voies d'eau, les eaux coulant de ces lacs, fleuves, rivières et voies d'eau, ainsi que les eaux des fleuves et rivières traversant la frontière. » L'*Accord de 1978 relatif à la qualité de l'eau dans les Grands Lacs*, aussi sous la responsabilité de la CMI, mentionne les eaux souterraines.

des conflits relatifs à l'utilisation et à la qualité des eaux souterraines limitrophes. La CMI s'est pourtant penchée sur les questions reliées à l'eau souterraine par le passé. Par exemple, elle a plusieurs fois – la dernière remontant à 2004 – enjoint aux gouvernements canadiens et américains de faire davantage pour améliorer les connaissances sur les ressources en eaux souterraines.

INITIATIVES DU GOUVERNEMENT FÉDÉRAL

La participation fédérale à la gestion des ressources en eau douce s'est traduite par un certain nombre d'initiatives, dont la collaboration aux travaux de groupes sur la qualité et la conservation de l'eau du Conseil canadien des ministres de l'environnement (CCME) ainsi qu'à ceux de comités tripartites (fédéral-provincial-territorial) tels que celui responsable de l'eau potable. Cet effort a débouché, entre autres, sur le développement de l'approche à barrières multiples, qui a reçu l'appui des administrations canadiennes chargées de l'approvisionnement en eau potable saine⁽¹⁸⁾. Il s'agit d'un système intégré de procédures, de processus et d'instruments visant à empêcher ou à réduire la contamination de l'eau potable à partir de la source jusqu'au robinet et, par conséquent, à diminuer les risques pour la santé publique. Elle est axée sur trois composantes :

- la protection des sources d'approvisionnement;
- le traitement de l'eau potable;
- les réseaux de distribution de l'eau potable.

Selon un document du CCME, le gouvernement fédéral soutient l'approche à barrières multiples par la recherche qu'il effectue afin de déterminer, de comprendre et de réduire l'incidence des substances microbiologiques et chimiques qui contaminent les sources d'approvisionnement en eau et les écosystèmes aquatiques. Cet engagement est compatible avec la *Politique fédérale relative aux eaux* de 1987. À l'époque, le fédéral avait établi deux objectifs dans le domaine :

- protéger et améliorer la qualité des ressources hydriques;

(18) Comité fédéral-provincial-territorial sur l'eau potable du Comité fédéral-provincial-territorial de l'hygiène du milieu et du travail et Groupe de travail sur la qualité des eaux du Conseil canadien des ministres de l'environnement, *De la source au robinet : L'approche à barrières multiples pour une eau potable saine*, Ottawa, 2002 (http://www.ccme.ca/assets/pdf/mba_fre.pdf).

- promouvoir une gestion et une utilisation prudentes et efficaces de l'eau.

Selon la Walter and Duncan Gordon Foundation, la *Politique fédérale* reconnaît le rôle de cet ordre de gouvernement dans la gestion de l'eau souterraine. Lorsqu'il a élaboré la *Politique*, le fédéral s'est engagé à agir concrètement pour améliorer la gestion de cette ressource. Or, toujours selon la fondation, les actions prises à cet égard ont été peu nombreuses⁽¹⁹⁾. La commissaire à l'environnement et au développement durable (CEDD) notait en 2001, en parlant du bassin des Grands Lacs et du Saint-Laurent, le peu de progrès fédéral malgré les engagements de 1987⁽²⁰⁾, qui étaient les suivants :

- établir, de concert avec les provinces et d'autres intervenants, des stratégies, des recommandations nationales et des activités appropriées en matière d'évaluation et de protection des eaux souterraines;
- mener des recherches sur les problèmes relatifs aux eaux souterraines, et mettre au point des techniques de lutte et en faire la démonstration;
- développer des méthodes modèles de gestion des eaux souterraines sur ses terres, dans ses sphères de responsabilité et ses installations ainsi que dans le cadre des projets qu'il subventionne;
- mettre au point des mesures en vue d'assurer une qualité appropriée des nappes souterraines transfrontalières;
- fournir des données et des conseils relatifs aux questions d'intérêt fédéral ou national concernant les eaux souterraines.⁽²¹⁾

Deux ministères partagent l'essentiel de la responsabilité du gouvernement fédéral concernant les activités scientifiques reliées à l'eau souterraine, soit Environnement Canada et Ressources naturelles Canada. Pour ce qui est du bassin des Grands Lacs et du Saint-Laurent, la CEDD était d'avis, dans son rapport de 2001, que « Ressources naturelles Canada, de concert avec Environnement Canada, devrait établir une base de connaissances sur les eaux souterraines du bassin qui permette de comprendre leur contribution à la disponibilité d'eau de

(19) Nowlan (2005), pages XI et 18.

(20) Commissaire à l'environnement et au développement durable, *Rapport de 2001*, chap. 1, sect. 3, « L'eau », Ottawa, 2001, paragraphes 3.5.14 à 3.5.19.

(21) Canada, *Politique fédérale relative aux eaux*, Ottawa, Environnement Canada, 1987, p. 14 (http://www.ec.gc.ca/water/fr/info/pubs/fedpol/f_fedpol.pdf).

surface. Il faudrait porter une attention particulière aux aquifères clés, à leur géologie, aux apports potentiels d'eau et aux prélèvements actuels. »⁽²²⁾ Le gouvernement s'est dit d'accord sur cette recommandation. Il existe d'ailleurs une entente de coopération (signée en 1991, reconduite en 2002) dans le domaine de l'eau souterraine entre l'Institut national de la recherche sur les eaux (INRE) d'Environnement Canada et la Commission géologique du Canada (CGC) du Secteur des sciences de la Terre (le principal organisme d'information et de recherche dans le domaine des sciences de la Terre au Canada) de Ressources naturelles Canada.

La recherche dont la responsabilité incombe à Ressources naturelles Canada est effectuée par la CGC et est centrée sur les aspects touchant la quantité d'eau souterraine. La CGC est chargée, entre autres responsabilités, de la description des ressources en eau souterraine au pays⁽²³⁾. Elle administre notamment un programme des eaux souterraines qui bénéficiera d'un financement de 4,4 millions de dollars par an au cours des trois prochaines années financières (2005-2006 à 2007-2008) et dans le cadre duquel la CGC effectue la cartographie des principaux aquifères du Canada et étudie leur dynamique. Ces travaux visent à :

- assurer la qualité et la pérennité des eaux souterraines;
- combler les lacunes dans nos connaissances sur les ressources en eau souterraine du Canada;
- fournir aux gouvernements un inventaire des ressources en eau souterraine;
- évaluer la dynamique des aquifères régionaux (alimentation et débit global, rendement durable et vulnérabilité);
- faciliter les meilleures pratiques en matière de gestion des eaux souterraines.

Les résultats escomptés sont une base de données nationale sur les caractéristiques des aquifères et des eaux souterraines, et la cartographie de 20 p. 100 des

(22) Commissaire à l'environnement et au développement durable (2001), paragraphe 3.1.33.

(23) Ressources naturelles Canada, *Budget des dépenses 2005-2006, Partie III – Rapport sur les plans et priorités*, Ottawa, Travaux publics et Services gouvernementaux Canada, 2005 (http://www.tbs-sct.gc.ca/est-pre/20052006/NRCan-RNCAN/NRCAN-RNCANr56_f.pdf). À la p. 10, on peut lire que la CGC « collabore avec les gouvernements provinciaux et territoriaux en vue de fournir les renseignements géologiques qui garantissent les conditions favorables aux investissements dans les activités d'exploration minérale et pétrolière, décrit les ressources en eau souterraine, élabore la cartographie géologique du fond marin, aide à réduire le risque que représentent les catastrophes naturelles comme les tremblements de terre, les orages magnétiques, les glissements de terrain et les substances toxiques d'origine naturelle ».

principaux aquifères régionaux d'ici 2006. Cette information servira notamment aux municipalités pour prendre des décisions quant à leur gestion de l'eau et des déchets, surtout en présence d'aquifères dont le niveau de vulnérabilité a été démontré.

En 2003, le gouvernement fédéral a publié un document recommandant un *Cadre canadien de collaboration en matière d'eau souterraine*⁽²⁴⁾. Ce cadre a été élaboré par un comité national spécial dans le contexte d'une initiative de la CGC. Le Comité national ad hoc sur l'eau souterraine est formé d'intervenants de tous les ordres de gouvernement, du domaine universitaire et du secteur privé. Selon le document préparé à l'appui du *Cadre canadien*, la collaboration entre les différentes administrations publiques pour la gestion des ressources en eau souterraine souffre d'une absence de vision commune dans la façon de gérer cette eau et d'en garantir l'accès à tous. Le *Cadre canadien* vise donc à rectifier ce problème et servira, entre autres, à appuyer l'effort requis pour combler les lacunes dans nos connaissances sur l'eau souterraine au Canada. Le document fait aussi l'inventaire, pour chaque province et territoire, des questions à résoudre touchant à la fois la qualité et la quantité d'eau souterraine, ainsi que les activités en cours et futures. Cet inventaire est issu du premier atelier national sur les eaux souterraines, tenu à Québec en 2000. Une des principales recommandations de cet atelier avait été de dresser un inventaire national des eaux souterraines. La mise en œuvre complète du *Cadre canadien* reste toujours à faire⁽²⁵⁾.

Plus récemment, le gouvernement fédéral a établi un comité interministériel sur l'eau composé de sous-ministres adjoints de 19 ministères. Un cadre fédéral sur l'eau a été élaboré en 2004 et un Réseau fédéral de recherches hydrologiques a été mis en place pour intégrer et coordonner les activités de recherche fédérales⁽²⁶⁾. Ces initiatives mentionnent expressément l'eau souterraine⁽²⁷⁾.

(24) Alfonso Rivera, Allan Crowe, Al Kohut, Dave Rudolph, Cam Baker, Darryl Pupek, Nolan Shaheen, Maurice Lewis et Kevin Parks, *Cadre canadien de collaboration en matière d'eau souterraine*, Ottawa, 2003 (http://gwp.nrcan.gc.ca/pdf/cadre_canadien_collaboration_eau_souterraine_f.pdf).

(25) Alfonso Riviera, *How Well Do We Understand Groundwater in Canada? A Science Case Study*, avec la collaboration de la Walter and Duncan Gordon Foundation, Ressources naturelles Canada, Ottawa, avril 2005, p. 5 (http://www.gordonfn.org/Buried_Treasure/resfiles/Rivera_Case_Study_Final.pdf, disponible en anglais seulement). Un sommaire de cette étude de cas figure aussi dans Nowlan (2005).

(26) John Carey, directeur général, Institut national de recherche sur les eaux, Environnement Canada, *The Federal Water Framework: Where Federal Initiatives in Water are Headed*, exposé présenté au symposium annuel du Réseau canadien de l'eau, Ottawa, 22 juin 2004 (http://cwn-rcce.ca/pdfs/CWN2004_JC.pdf, disponible en anglais seulement).

(27) Rivera (2005), p. 29.

LÉGISLATION ET INITIATIVES PARLEMENTAIRES

À l'opposé des assemblées législatives provinciales, le Parlement canadien a peu légiféré en matière de gestion de l'eau souterraine, et ce, en grande partie à cause du rôle limité du fédéral dans ce domaine. Les lois et règlements provinciaux touchent les aspects quantitatifs et qualitatifs de l'extraction des ressources hydriques, l'évaluation environnementale, et l'utilisation et le développement du territoire. Au fédéral, seulement un petit nombre de règlements touchant les secteurs minier et pétrolier, ainsi que celui des pêches, mentionnent l'eau souterraine. L'eau souterraine est aussi mentionnée dans certaines lois mettant en œuvre des accords internationaux, principalement afin de la soustraire à l'application de ceux-ci.

Toutes les provinces et tous les territoires, ainsi que le fédéral ont en place des lois encadrant l'évaluation environnementale. Certains des projets et activités visés par ces lois ont le potentiel d'influer sur l'eau souterraine et doivent être évalués en ce sens. Par exemple, un règlement fédéral concernant l'extraction d'eau souterraine – le *Règlement sur la liste d'étude approfondie*, pris en vertu de la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale* – dispose qu'une évaluation environnementale approfondie est exigée pour un projet visant une installation « destinée à extraire 200 000 m³/a ou plus d'eau souterraine »⁽²⁸⁾.

Sur le plan des actions parlementaires relatives à la gestion de l'eau souterraine, le Comité sénatorial permanent de l'énergie, de l'environnement et des ressources naturelles a déposé en 2005 un rapport intitulé *L'eau dans l'Ouest : une source d'inquiétude*⁽²⁹⁾. Le Comité avait entrepris cette étude, motivé par la situation particulière des Prairies, c'est-à-dire l'aridité de son climat, amplifiée par les changements climatiques, la rapidité de sa croissance démographique et de son développement économique, et sa dépendance à l'égard de l'eau pour l'agriculture et le secteur pétrolier. Au chapitre de l'eau souterraine, le Comité a recommandé au gouvernement fédéral de « prendre les mesures nécessaires pour que tous les principaux aquifères du Canada soient évalués d'ici 2010. Les données devraient être versées dans la base de données nationale sur les eaux souterraines et étayées par un document sommaire qui ferait état des risques pour la qualité des eaux souterraines et leur quantité. » Cette recommandation est semblable à celles formulées par de nombreux intervenants, y compris la CEDD, au cours des dernières années. Le gouvernement s'est dit d'accord en principe sur l'objectif de cette recommandation.

(28) Canada, *Règlement sur la liste d'étude approfondie*, DORS/94-638 (<http://lois.justice.gc.ca/fr/c-15.2/DORS-94-638/texte.html>).

(29) Comité sénatorial permanent de l'énergie, de l'environnement et des ressources naturelles, *L'eau dans l'Ouest : une source d'inquiétude*, 1^{re} session, 38^e législature, Ottawa, 2005 (<http://www.parl.gc.ca/38/1/parlbus/commbus/senate/com-f/enrg-f/rep-f/rep13nov05-f.pdf>).

AQUIFÈRES NOTABLES DU CANADA ET DU MONDE

Il est difficile de déterminer le nombre d'aquifères présents au Canada. Par nature, les limites des aquifères sont diffuses voire changeantes. Par contre, les eaux de surface peuvent être facilement définies, les limites des bassins versants étant dictées par des caractéristiques topographiques quasi immuables⁽³⁰⁾. Néanmoins, la CGC a été en mesure d'identifier 30 aquifères qu'elle a choisis à l'échelle régionale pour évaluation et inventaire⁽³¹⁾. Ce choix a été fait en consultation avec les provinces et selon des critères variés, allant de l'importance des ressources comme source d'eau potable aux caractéristiques environnementales. L'évaluation pour 12 aquifères d'échelle régionale est en voie d'être achevée⁽³²⁾. Parmi ceux-ci, on compte :

- *La formation de Paskapoo*, qui couvre une zone de plus de 10 000 km² dans le sud-ouest de l'Alberta. Plus d'un sixième des 600 000 puits existant dans les Prairies tirent leur eau souterraine de cet aquifère. Près de 85 p. 100 de ces puits se trouvent entre Calgary et Red Deer, une région dont la croissance démographique est parmi les plus rapides au pays, ce qui s'est traduit par une croissance importante de l'utilisation de l'eau souterraine. Cet aquifère est présentement sous étude.
- *Le système aquifère de la moraine d'Oak Ridges*, qui est situé dans la région du Grand Toronto. Cet aquifère supporte une région urbaine en pleine expansion. L'étude de cet aquifère est complexe à cause de la nature des dépôts glaciaires de subsurface de la région. L'étude de cet aquifère est terminée.
- *Les aquifères de la vallée d'Annapolis-Cornwallis en Nouvelle-Écosse*, qui sont une source importante d'approvisionnement en eau douce pour les résidents, les fermes, les industries et pour les habitats aquatiques tels que les tourbières et les cours d'eau dans une des

(30) En conséquence, il n'est pas surprenant que nous ayons une idée assez précise du nombre et des caractéristiques des bassins versants au pays, tant à l'échelle nationale qu'à l'échelle locale. Ainsi, le Canada compte 23 bassins fluviaux importants, dont la majorité chevauchent les frontières entre des provinces ou des territoires et dont certains chevauchent même la frontière avec les États-Unis. Le gouvernement du Québec a estimé à 430 le nombre de bassins versants, dont 100 ont une superficie de drainage supérieure à 4 000 km². Pour sa part, le gouvernement de l'Ontario a identifié 144 bassins versants tertiaires contenus à l'intérieur de 28 bassins versants secondaires.

(31) Ces aquifères d'échelle régionale sont situés dans cinq des neuf régions hydrogéologiques du Canada. Les neuf régions sont : la Cordillère, le bassin sédimentaire de l'Ouest canadien, le bouclier canadien, les basses terres de la baie d'Hudson, les basses terres du sud de l'Ontario, le plateau du Saint-Laurent, le bassin de la Madeleine, les Appalaches et le pergélisol canadien. Rivera (2005), p. 11 et 12.

(32) Riviera (2005), p. 12. De ces 12 aquifères, l'étude est terminée pour sept, partiellement terminée ou toujours en cours pour cinq. On prévoit que de nouvelles études seront entreprises et complétées d'ici 2010 pour 10 aquifères additionnels (déjà identifiés dans la liste de 30).

principales régions économiques de la province. Cette vallée s'étend parallèlement à la Baie de Fundy entre les montagnes du Nord et du Sud. La région a une superficie de 2 400 km². Les ressources en eau souterraine de ces aquifères sont en voie d'être caractérisées.

Dans le monde, des exemples d'aquifères notables sont :

- *Le système aquifère nubien (Nubian Sandstone Aquifer System)* s'étend sous les déserts de Libye, d'Égypte, du Tchad et du Soudan. Ce système est composé de quatre aquifères reliés, d'une capacité totale d'environ 120 000 kilomètres cubes, et d'une superficie correspondante de 2,5 millions de km² (près du quart de la superficie du Canada). La gestion de cet aquifère est particulièrement complexe à cause des quatre administrations nationales concernées.
- *L'aquifère de Guarani*, en Amérique du Sud, sous-tend un territoire de 1,2 million de km², à cheval entre le Brésil et l'Argentine.
- *L'aquifère Ogallala* occupe le sous-sol de huit États du centre des États-Unis. Sa ressource en eau souterraine s'épuise rapidement en raison de l'utilisation croissante par les municipalités et des besoins continus du secteur agricole. Sa recharge annuelle est évaluée à 10 p. 100 seulement de l'extraction.
- *Le Grand bassin artésien (Great Artesian Basin)* en Australie est un des plus importants bassins d'eau souterraine au monde. Ce réservoir sous-tend un territoire aride et semi-aride correspondant à un cinquième du pays, soit 1,7 million de km².

DÉFIS FUTURS

A. L'accroissement des connaissances sur les eaux souterraines

Une des questions qui semblent faire surface dans tous les forums est la nécessité de dresser un inventaire des ressources en eau souterraine. Selon Rivera (2005), « malgré nos connaissances scientifiques actuelles sur l'eau souterraine, peu de gens seraient en désaccord sur le fait qu'il existe d'importantes lacunes à ce chapitre »⁽³³⁾. Au Canada, les plus importantes lacunes observées concernent :

- la quantité d'eau souterraine dont le Canada dispose ainsi que l'utilisation qu'il en fait;
- la dynamique des relations entre l'eau souterraine, l'eau de surface et les écosystèmes aquatiques;

(33) Rivera (2005), p. 6 [traduction].

- les taux de recharge des aquifères;
- les méthodes pour évaluer les flux d'eau souterraine dans les aquifères fracturés;
- la vulnérabilité des aquifères d'échelle régionale;
- la caractérisation des aquifères fracturés;
- la reconnaissance de la valeur sociale et économique de l'eau souterraine;
- les données à long terme et la surveillance continue des niveaux et de la qualité de l'eau souterraine.

L'insuffisance de connaissances et l'absence de reconnaissance par les gestionnaires de l'importance des relations entre l'eau souterraine et l'eau de surface ont des conséquences sérieuses. Aux États-Unis, par exemple, le pompage excessif d'eau souterraine a causé l'inversion du courant d'eau souterraine sous la ligne continentale de partage des eaux aux abords du lac Michigan dans l'État du Wisconsin. Dans certaines régions côtières, les modifications du taux de recharge des aquifères provoquées par les changements ou les variations climatiques ou par le pompage d'eau peuvent amener le déplacement de l'eau salée vers la zone d'eau douce de l'aquifère⁽³⁴⁾ et la contamination de l'eau qui y est contenue. Une meilleure connaissance de la dynamique des relations entre l'eau souterraine, l'eau de surface et les écosystèmes aquatiques pourrait permettre d'éviter ce genre de difficulté. On a jusqu'ici tendu à traiter la gestion de ces deux types de ressources séparément. La reconnaissance de la continuité dans le cycle de l'eau devrait favoriser la mise en place d'une gestion intégrée.

B. Les effets des changements climatiques sur les eaux souterraines

Les changements climatiques viennent aggraver la menace qui pèse déjà sur l'approvisionnement en eau potable de qualité en raison de la croissance de la population humaine et de l'activité économique. On admet largement que les changements climatiques qui s'ajoutent à l'effet des variations climatiques, voire qui l'amplifient, influent de façon importante sur le cycle de l'eau. Pour les ressources en eau souterraine, cela se traduit par une perturbation ou une modification de l'équilibre hydrique global. Il faut cependant préciser que, selon leur

(34) À mesure que l'on s'approche de la côte, l'eau de la nappe phréatique devient plus salée, ce qui produit un « gradient de salinité ». Le pompage entraîne, par aspiration, un mouvement de l'eau salée vers le lieu du pompage.

type et leur profondeur, les aquifères réagissent de manière différente aux facteurs de stress s'exerçant à la surface⁽³⁵⁾. Généralement la profondeur des ressources en eau souterraine et les caractéristiques comme le temps de séjour ont un effet tampon sur ces stress.

CONCLUSION

Le rôle du gouvernement fédéral dans la gestion de l'eau souterraine est limité. Comme c'est le cas dans beaucoup de domaines reliés aux ressources naturelles, plusieurs ministères fédéraux ont été cependant très actifs en recherche dans ce domaine. On pense, par exemple, à Environnement Canada (par l'entremise de l'INRE) et à Ressources naturelles Canada (par l'entremise de la CGC). Ces efforts de recherche fédéraux répondent en partie à des engagements pris en 1987, lors de la publication de la *Politique fédérale relative aux eaux*. Cette recherche vise à combler plusieurs lacunes dans les connaissances canadiennes sur l'eau souterraine, lacunes relevées notamment lors des premier et deuxième ateliers nationaux sur les eaux souterraines, tenus respectivement à Québec en 2000 et à Calgary en 2001, ainsi que dans le *Cadre canadien de collaboration en matière d'eau souterraine* en 2003. Malgré tout, plusieurs observateurs, dont la commissaire à l'environnement et au développement durable, jugent que les progrès ont été lents. Il faut aussi rappeler que les budgets votés sont limités : la CGC, par exemple, dispose de 4,4 millions annuellement pour son programme des eaux souterraines.

Bref, les enjeux liés à la gestion de l'eau souterraine sont importants et le seront encore plus dans le futur, en partie à cause des changements climatiques prévus. Nous avons décrit dans le présent document certains de ces enjeux. Ils varient dans leur nature et leur ampleur selon les régions du Canada. Par exemple, la situation pourrait devenir particulièrement critique pour les Prairies, où le taux d'utilisation approche le seuil critique du taux de recharge des aquifères à certains endroits. Il est donc essentiel que le fédéral poursuive ses activités de recherche et sa concertation avec les autres ordres de gouvernement au pays pour adopter et coordonner des mesures de conservation et de gestion efficaces visant à protéger cette ressource essentielle.

(35) Alfonso Riviera, Diana M. Allen et Harm Maathuis, « Variabilité et changements climatiques – Eaux souterraines », chap. 10, dans Environnement Canada, *Menaces pour la disponibilité de l'eau au Canada*, Série de rapports scientifiques de l'INRE, Rapport n° 3, Burlington (Ontario), Institut national de recherche sur les eaux, 2004, p. 89 à 95 (<http://www.nwri.ca/threats2full/ch10-1-f.html>).