

ÉBAUCHE – 19 mai 2015

**Examen décennal de la Commission mixte internationale sur le
*Rapport final sur la protection des eaux des Grands Lacs***

Ralph Pentland

Président, Rabet Enterprises Incorporated

Alex Mayer

Professeur, Department of Civil and Environmental Engineering, Michigan Technological
University

Table des matières

Sommaire	1
1. Bref historique	1
2. Conclusions et recommandations	3
Introduction.....	13
Prise de décisions concernant la consommation et les extractions	14
1. Situation en date de février 2000	14
2. Avancements récents	18
3. Autres questions.....	19
Considérations juridiques et politiques.....	21
1. Situation en date de février 2000	21
1.2 Contexte juridique international	21
1.3 Contextes juridiques nationaux	23
1.4 Peuples autochtones et tribus indiennes	24
2. Avancements récents	25
2.1 Canada	25
2.2 États-Unis	25
3. Autres questions et recommandation.....	27
Dérivations et autres formes d'extraction.....	29
1. Situation en date de février 2000	29
2. Avancements récents	31
3. Autres questions et recommandation.....	33
3.1 Dérivations interbassins, l'exemple de Waukesha.....	33
3.2 Dérivations intrabassins, Ontario	33
3.3 Enjeux à plus long terme	34
Données sur l'utilisation de l'eau et informations connexes	36
1. Situation en date de 2004.....	36
2. Avancements récents	37
2.1 Données et tendances récentes	37
2.2 Transmission des données sur l'utilisation de l'eau et estimations de la consommation	40
2.3 Prévision de la demande.....	42
3. Autres questions et recommandation.....	43
Effets cumulatifs	45

1. Situation en date de 2004.....	45
2. Avancements récents	46
3. Autres questions et recommandation	54
Changement climatique	57
1. Situation en date de 2004.....	57
2. Avancements récents	57
2.1 Effets des changements climatiques récents.....	57
2.2 Changements climatiques à venir	59
3. Autres questions et recommandation	61
Eau souterraine.....	63
1. Situation en date de 2004.....	63
2. Avancements récents	64
3. Autres questions et recommandation	67
Conservation	69
1. Situation en date de février 2000	69
2. Avancements récents	70
3. Autres questions et recommandation	74
Conclusion	78
Annexe A : Glossaire	81
Annexe B : Commission mixte internationale, Rapport final sur la protection des eaux des Grands Lacs présenté aux gouvernements du Canada et des États-Unis d'Amérique, 22 février 2000.....	84
Annexe C : Commission mixte internationale. 2004. Protection des eaux des Grands Lacs, Examen des recommandations du rapport de février 2000 de la CMI, août 2004.....	85

Sommaire

Lorsque la Commission mixte internationale (la Commission, CMI) a présenté son rapport sur la protection des Grands Lacs le 22 février 2000¹, les deux gouvernements fédéraux l'ont autorisée à réviser ses recommandations après trois ans, puis tous les dix ans. La Commission a donc produit les résultats de son premier examen en 2004² et entrepris son premier examen décennal en 2014. Le présent rapport traite principalement des enjeux liés aux utilisations et aux dérivations de l'eau des Grands Lacs depuis le rapport de 2000.

Ce document contient principalement de bonnes nouvelles. La plupart des lacunes en matière de politiques que la CMI avait identifiées en 2000 ont été corrigées. Que ce soit à l'intérieur du bassin ou entre les bassins, aucune dérivation susceptible d'avoir des répercussions néfastes significatives sur l'intégrité écologique des Grands Lacs n'a été approuvée, la croissance de la consommation semble s'être interrompue au moins provisoirement, et ces tendances favorables devraient se poursuivre grâce aux nombreuses dispositions institutionnelles qui ont été prises dont la création du Conseil régional. Cependant pour conserver cette dynamique, il faudra accorder une attention soutenue à la gestion et faire d'autres progrès scientifiques. Le présent sommaire commence par un bref historique, suivi de résumés et de recommandations d'ordre politique, juridique et décisionnel, puis de résumés et de recommandations de nature scientifique et technique.

1. Bref historique

La Figure 1 montre la carte du bassin des Grands Lacs, qui est défini ici comme comprenant les bassins hydrographiques des Grands Lacs et du Saint-Laurent en amont de Trois-Rivières, au Québec. Pour comprendre la situation actuelle dans le bassin, on doit reculer d'au moins 30 ans. En janvier 1985, la CMI produisait son premier grand rapport sur la dérivation et la consommation de l'eau des Grands Lacs³. Dans ce document, elle préconisait, entre autres, qu'on améliore l'information sur la consommation et qu'on passe par « *un processus de notification et de consultation avant d'approuver de nouvelles dérivations ou de modifier les dérivations existantes* ». À la suite de ce renvoi, les huit États et les deux provinces canadiennes de la région des Grands Lacs négociaient déjà la Charte des Grands Lacs⁴, qu'ils ont signée le 11 février 1985.

La Charte prévoit qu'aucun État ou province n'approuvera ni ne permettra une importante dérivation ou consommation nouvelle ou accrue des eaux du bassin des Grands Lacs sans notifier et consulter tous les États et provinces du bassin. Pour pouvoir participer au processus de notification et de consultation, les gouvernements devaient être en mesure de produire des

¹ Commission mixte internationale, Rapport final sur la protection des eaux des Grands Lacs présenté aux gouvernements du Canada et des États-Unis d'Amérique, 22 février 2000, <http://www.ijc.org/rel/boards/cde/finalreport/rapportfinal.html>

² Commission mixte internationale. 2004. Protection des eaux des Grands Lacs, Examen des recommandations du rapport de février 2000 de la CMI, août 2004, <http://www.ijc.org/files/publications/ID1561.pdf>

³ Commission mixte internationale, 1985. Dérivation et consommation des eaux des Grands Lacs (janvier 1985).

⁴ Conseil des gouverneurs des Grands Lacs, 1985. La Charte des Grands Lacs. Principes de gestion des ressources en eau des Grands Lacs (11 février 1985).

données exactes et comparables sur les prélèvements, et avoir le pouvoir de gérer et de réglementer les dérivations et la consommation. La Charte faisait aussi état des engagements pris en vue de l'élaboration et du maintien d'une base de données commune, de l'échange systématique de données et d'information, et de la création d'un Comité de gestion des ressources en eau.

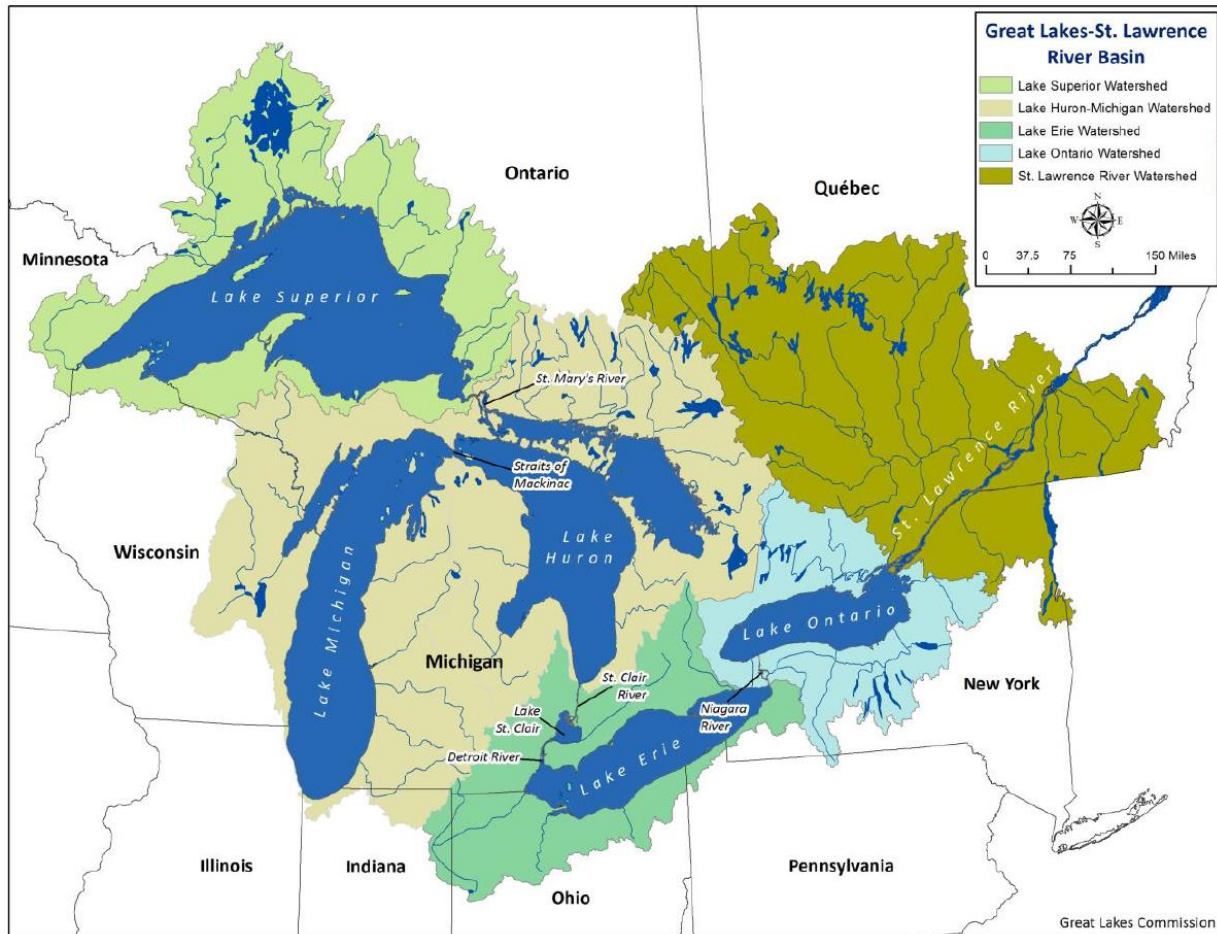


Figure 1. Carte du bassin des Grands Lacs, tirée de Cumulative Impact Assessment of Withdrawals, Consumptive Uses and Diversions 2006-2010
<http://www.glscompactcouncil.org/Docs/Misc/2013%20Cumulative%20Impact%20Assessment%202012-6-13.pdf>

Les communautés de Pleasant Prairie, au Wisconsin, en 1990 et d'Akron, en Ohio, en 1998, se sont assurées le soutien de huit des États des Grands Lacs en faveur de projets de dérivation vers l'extérieur du bassin à la condition qu'elles y ramènent un volume d'eau à peu près équivalent; ces projets ont été approuvés en vertu du *Water Resources Development Act* de 1986 (du gouvernement fédéral) qui stipule que toute proposition de dérivation des eaux des Grands Lacs doit recevoir l'approbation des gouverneurs de tous les États des Grands Lacs. En 1992, le gouverneur du Michigan a refusé d'approuver un projet de dérivation présenté par la ville de Lowell, en Indiana. Simultanément, plusieurs autres communautés voisines de la ligne de partage des eaux du bassin ou traversées par celle-ci, notamment en Ohio, en Indiana et au Wisconsin,

commençaient à voir les Grands Lacs comme une source sûre d'approvisionnement en eau pour l'avenir.

En 1998, la région a été secouée par les déclarations d'un entrepreneur canadien qui proposait de transporter de l'eau du lac Supérieur en Asie par navire citerne transocéanique. Même s'il était clair que ce projet n'était pas réaliste, cette annonce ainsi que les spéculations des médias quant à de possibles dérivations à grande échelle vers le Sud-Ouest américain faisaient craindre que cette ressource ne devienne l'objet d'un commerce, peut-être même à l'échelle mondiale; par sa nature même, ce phénomène différerait totalement des projets de dérivation antérieurs qui répondaient à des objectifs de développement local.

À tous les échelons, les gouvernements ont agi rapidement et de façon décisive. Celui des États-Unis a adopté une législation qui, entre autres, réaffirmait l'interdiction de 1986 visant les nouvelles dérivations effectuées sans l'approbation de chacun des États des Grands Lacs, et il a étendu cette exigence aux exportations d'eau. Le gouvernement du Canada a préparé une législation interdisant les nouvelles activités d'extraction menées à partir des eaux limitrophes canadiennes des Grands Lacs, avec quelques exceptions mineures bien définies. Et enfin les deux gouvernements fédéraux ont adressé à la CMI un nouveau renvoi où ils lui demandaient de leur soumettre ses conclusions et ses recommandations dans un an.

Le 15 octobre 1999, les gouverneurs des États des Grands Lacs et les premiers ministres des deux provinces ont réitéré leur engagement envers les principes énoncés dans la Charte des Grands Lacs; ils se sont aussi engagés à élaborer une nouvelle entente qui lierait plus étroitement les États et les provinces dans une démarche collective de planification et de gestion de la protection des eaux des Grands Lacs, et de prise de décisions connexes. Les gouverneurs se sont également engagés à mettre au point une nouvelle norme commune fondée sur l'intégrité écologique de l'écosystème des Grands Lacs, et qui servira de critère pour l'examen des projets.

La CMI a émis ses recommandations le 22 février 2000. Le Council of Great Lakes States Governors (en partenariat avec les premiers ministres) a poursuivi ses négociations jusqu'au 13 décembre 2005, date à laquelle les gouverneurs de l'Illinois, de l'Indiana, du Michigan, du Minnesota, de New York, de l'Ohio, de la Pennsylvanie et du Wisconsin ainsi que les premiers ministres de l'Ontario et du Québec ont signé l'Entente sur les ressources en eaux durables du bassin des Grands Lacs et du Saint-Laurent (L'Entente). Après la ratification par les huit législatures d'États et le Congrès des États-Unis, le 3 octobre 2008, le président Bush a signé le Pacte parallèle (*Great Lakes-St. Lawrence River Basin Water Resources Compact*), qui a donc pris force de loi le 8 décembre 2008.

2. Conclusions et recommandations

Selon les recommandations figurant dans le rapport de 2000 de la CMI, les gouvernements des États des Grands Lacs, de l'Ontario et du Québec ne devraient pas autoriser la mise en œuvre d'une proposition d'extraction d'eau dans le bassin des Grands Lacs à moins que le promoteur puisse démontrer qu'elle ne menace aucunement l'intégrité de l'écosystème du bassin des Grands Lacs, et qu'il réponde à certaines autres conditions. Les plus critiques de ces conditions sont que les pertes ne doivent pas dépasser 5 %, que l'état des volumes réacheminés doit être tel

qu'il ne nuit pas à la qualité des eaux des Grands Lacs, et qu'on doit prévenir l'introduction d'espèces exotiques envahissantes.

L'Entente et le Pacte contiennent des exigences similaires. Les dérivations nouvelles ou l'accroissement des dérivations existantes vers l'extérieur du bassin sont interdits, avec quelques exceptions limitées et conditionnelles pour l'approvisionnement municipal en eau des communautés qui sont traversées par la ligne de partage des eaux du bassin ou des communautés situées dans de tels comtés. Pour pouvoir être autorisées, ces exceptions à l'interdiction des dérivations sont soumises à des exigences sévères et au respect d'une norme spécifique incluant l'obligation de ramener l'eau prélevée vers le bassin des Grands Lacs et du fleuve Saint-Laurent. L'exigence de l'Entente relative au volume réellement restitué, qui remplace la recommandation de la Commission sur une perte de 5 %, est essentiellement identique à celle-ci en ce qui concerne les pertes moyennes, mais elle est beaucoup plus facile à mettre en pratique. Les dérivations intrabassins (entre deux bassins hydrographiques des Grands Lacs) sont également assujetties à des normes clairement définies. Il importe de noter que l'Illinois est exempté des dispositions du Pacte qui régissent les dérivations et les opérations de prélèvement parce que pratiquement tous les prélèvements du bassin du lac Michigan dans cet État sont encore régis par un jugement antérieur de la Cour suprême des États-Unis⁵.

En 2000, les recommandations relatives à la consommation suggéraient que les activités majeures de consommation nouvelle ou accrue ne devraient être permises qu'après un examen approfondi de leurs effets cumulatifs, l'instauration de mesures de conservation efficaces et la mise en œuvre de saines pratiques de planification.

Les dispositions de l'Entente et du Pacte concernant les prélèvements et la consommation prévoient à la fois une exigence de notification préalable pour tout projet entraînant une perte d'eau de 19 000 m³/j ou plus pendant toute période de 90 jours, et une norme décisionnelle. La norme décisionnelle prévoit le retour de l'eau extraite dans le même bassin versant, l'absence de tout effet individuel et cumulatif significatif, la mise en œuvre de mesures de conservation et une utilisation raisonnable dans une perspective de développement durable. Les États et les provinces se sont également engagés à effectuer une évaluation de l'effet cumulatif des prélèvements d'eau au moins tous les cinq ans en tenant compte du changement climatique.

L'Entente et le Pacte offrent un degré de protection globale semblable à celui qui avait été recommandé par la Commission mixte internationale en 2000. L'Entente et le Pacte, s'ils sont mis en œuvre intégralement et de façon rigoureuse, constitueront une base solide pour la gestion des dérivations et de la consommation dans un avenir prévisible.

Conclusions : Jusqu'à la date actuelle, l'Entente et le Pacte ont été des succès. Que ce soit à l'intérieur du bassin ou entre les bassins, aucune nouvelle dérivation susceptible d'avoir des répercussions néfastes significatives sur l'intégrité écologique des Grands Lacs n'a été approuvée, la croissance de la consommation a ralenti et de nombreuses dispositions institutionnelles ont été instaurées, dont la création du Conseil régional.

⁵ U.S. Supreme Court 1967/1980. Lake Michigan Diversion Supreme Court Consent Decree 388 U.S. 426 (1967) Modified 449 U.S. 48 (1980)

RECOMMANDATION 1 de 2015 : On devrait continuer d'assurer une mise en œuvre rigoureuse de l'Entente et du Pacte pour limiter les pertes d'eau du bassin.

Dérivations et autres formes d'extraction

Depuis que l'Entente a été signée en 2005, la plus grande partie du cadre juridique de base nécessaire à la mise en œuvre de l'Entente et du Pacte a été mise en place. En 2009, le Québec promulguait sa loi habilitante. En 2007, l'Ontario promulguait la *Loi sur la sauvegarde et la durabilité des eaux de l'Ontario* qui avait le même objet. Cependant, dans cette province, ces dispositions ne sont entrées en vigueur que le 1^{er} janvier 2015 après l'adoption de règlements visant les déviations nouvelles ou accrues d'eau entre deux bassins versants des Grands Lacs. Ces nouveaux règlements étaient totalement conformes aux normes de l'Entente. Celle-ci est entrée en vigueur 60 jours après que le premier ministre de l'Ontario a avisé le Conseil régional que la province avait mené à terme les mesures requises pour sa mise en œuvre. Cette notification formelle a eu lieu le 7 janvier 2015.

Aux États-Unis, les huit législatures d'État et leurs gouverneurs respectifs ont ratifié le Pacte; le premier État à franchir cette étape était le Minnesota, le 20 février 2007, et le dernier était le Michigan, le 9 juillet 2008. Le Pacte a été adopté par le Sénat des États-Unis le 1^{er} août 2008, puis par la Chambre des représentants le 23 septembre, et il a été signé par le président Obama le 3 octobre de la même année. Depuis 2008, les législatures d'États et organismes de réglementation ont adopté un grand nombre d'autres lois, règlements et lignes directrices en appui à la mise en œuvre de l'Entente et du Pacte, comme l'ont fait les administrations des paliers inférieurs (p. ex. municipalités).

La première demande d'exception à avoir été acceptée, relative à une dérivation dans une communauté traversée par la ligne de partage des eaux du bassin, concernait une proposition de la ville de New Berlin qui a été approuvée par l'État du Wisconsin le 21 mai 2009⁶. Cette approbation permet donc à New Berlin de recevoir un apport d'eau supplémentaire pour alimenter une partie de la ville qui se trouve à l'extérieur du bassin des Grands Lacs; cette eau proviendra du lac Michigan et sera acheminée à partir de Milwaukee. L'approbation prévoit que la ville continuera de réacheminer l'eau vers le bassin du lac Michigan par l'intermédiaire du Milwaukee Sewage District, de sorte qu'il n'y aura aucune perte nette d'eau du bassin des Grands Lacs. On a également considéré que la demande répondait à toutes les autres exigences du Pacte, notamment concernant l'intensification des efforts de conservation, la surveillance rigoureuse et la production de rapports visant à assurer un suivi précis des volumes extraits et de la qualité de l'eau restituée.

À ce jour, la première et la seule demande formulée en vertu des dispositions visant les comtés traversés par la ligne de partage des eaux a été déposée par la ville de Waukesha et se trouve encore en instance⁷. Cette ville se trouve dans le comté de Waukesha, au Wisconsin, qui

⁶ Milwaukee Journal Sentinel 2009. New Berlin's Request for Lake Water Approved, a First under the Great Lakes Compact, by Darryl Enriquez (May 21, 2009)

⁷ Government of Wisconsin 2014. City of Waukesha Water Diversion Application. Current Status (June, 2014).

chevauche la ligne de partage des eaux, mais elle se trouve elle-même à l'extérieur du bassin versant du lac Michigan. Dans la demande, il est indiqué que Waukesha est confrontée à des problèmes liés au volume d'eau disponible et à sa qualité, ce qui l'oblige à trouver une nouvelle source d'approvisionnement. Actuellement, la ville assure la plus grande part de son alimentation publique en eau à partir de puits approvisionnés par un aquifère profond.

Selon le processus prévu dans le Pacte, l'État doit s'assurer que la demande peut être approuvée avant de la soumettre au Conseil régional, qui est constitué de représentants des États et des provinces des Grands Lacs. Le Conseil régional doit alors émettre un énoncé de ses conclusions, puis le Compact Council (dont les membres sont les gouverneurs) doit approuver la demande avant qu'on puisse passer aux étapes suivantes. Si la demande est approuvée en vertu du Pacte, l'État a le pouvoir d'effectuer les examens nécessaires en vue de la délivrance du permis et de prendre une décision finale. À la date de la rédaction du présent document, la demande était encore en instance dans l'État du Wisconsin et elle n'avait pas été transmise au palier régional.

Les dérivations à grande échelle suscitent encore une certaine inquiétude à plus long terme chez le public. L'ère des méga-dérivations a pris fin aux États-Unis avec le projet Central Arizona dans les années 1970, et au Canada avec le projet La Grande au début des années 1990. Mais on peut imaginer que les changements climatiques ou d'autres circonstances imprévues pourraient changer la donne. Dans la région des Grands Lacs, on doit demeurer vigilant et prudent en ce qui concerne les dérivations.

Conclusions : À la date actuelle, le principe de précaution adopté dans l'Entente et le Pacte en ce qui concerne les propositions de dérivation a été rigoureusement respecté.

RECOMMANDATION 2 de 2015 : Les États et les provinces devraient continuer de s'inspirer du principe de précaution relatif aux dérivations pour éviter que le nombre d'activités d'extraction à grande échelle s'accroisse indéfiniment.

Données sur l'utilisation de l'eau et informations connexes

L'encadré 1 résume les données récentes (2012) sur l'utilisation de l'eau dans le bassin. Les chiffres montrent qu'à l'échelle du bassin, la consommation d'eau représente une faible proportion (0,4 %) des apports renouvelables.

Encadré 1. Consommation réelle d'eau dans le bassin des Grands Lacs (2012)^{9 10}

- Débit total des prélèvements : 42 324 ML/j^a (11 200 Mgal US/j^b)
- Fraction du total des prélèvements dans les apports renouvelables^c : 7 %
- Débit de la consommation totale : 2 332 ML/j (616 Mgal US/j)
- Fraction de la consommation totale dans les apports renouvelables de l'ensemble du bassin : 0,4 %

⁸ Sarah Gardner, 2015, Waukesha Fights for a Share of Lake Michigan Water, Marketplace, 4 février 2015

⁹ Great Lakes Regional Water Use Database <http://projects.glc.org/waterusedata/index.php>

¹⁰ Great Lakes Regional Water Use Database http://projects.glc.org/waterusedata/data_about_cuc.php

Encadré 1. Consommation réelle d'eau dans le bassin des Grands Lacs (2012)^{9 10}

- Coefficient de consommation moyen : 6 %^d
- Consommation par secteur d'utilisation de l'eau, en fraction de la consommation totale :
 - alimentation publique en eau : 34 %
 - approvisionnement autonome, irrigation et abreuvement du bétail : 17 %
 - approvisionnement autonome, industrie : 31 %
 - approvisionnement autonome, production thermoélectrique : 15 %
 - approvisionnement autonome, autres : 3 %

^a Millions de litres par jour

^b Millions de gallons US par jour

^c Les apports renouvelables à l'échelle du bassin sont égaux à la moyenne du débit sortant du fleuve Saint-Laurent à long terme.

^d Le coefficient de consommation est égal à la consommation totale divisée par le total des prélèvements.

Dans la partie américaine du bassin, les extractions ont atteint un sommet en 2007, puis elles ont diminué à raison de 4 % par an. Pour l'ensemble des États-Unis, le total des prélèvements a diminué de 13 % de 2005 à 2010. Au Canada, il n'est pas possible de déceler des tendances avec précision parce que les données sont insuffisantes et que les méthodologies ont changé. Cependant Environnement Canada indique que dans le secteur de l'alimentation publique en eau, la consommation nationale par habitant a diminué de 14 % de 2006 à 2009, mais il précise qu'une partie de cette diminution pourrait être due à des facteurs climatiques.

Pour ce qui est des données sur les prélèvements et la consommation d'eau uniquement dans le bassin des Grands Lacs et du fleuve Saint-Laurent, la Great Lakes Regional Water Use Database (GLRWUD) est la source de données qui couvre la plus longue période. Elle se fonde sur des mesures et des estimations fournies par les États et les provinces, qui s'appuient elles-mêmes sur un ensemble de déclarations obligatoires ou volontaires émanant des utilisateurs individuels. Récemment, des tentatives ont été faites en vue de normaliser le mode de transmission des données sur l'utilisation de l'eau à l'échelle du bassin. En 2009, des protocoles provisoires de déclaration des prélèvements d'eau ont été adoptés par le Great Lakes Compact Council et le Conseil régional des ressources en eau des Grands Lacs et du fleuve Saint-Laurent. L'objet de ces protocoles est de rendre uniforme le mode de déclaration des grands utilisateurs, que l'on définit comme extrayant un volume moyen de 378 000 L/j (100 000 gal US/j) ou plus sur une période de 30 jours, quelle qu'elle soit.

Les données historiques canadiennes comportent d'importantes lacunes dues à un manque d'outils d'évaluation, de personnel et de lois de réglementation. Les organismes des États américains signalent également que la qualité et l'exhaustivité de leurs bases de données ont été limitées par des contraintes budgétaires. On remarque des divergences entre les évaluations des volumes d'eau utilisés qui ressortent du U.S. Geological Survey¹¹ et de la GLRWUD pour 2005. Cependant l'ampleur de ces divergences n'est pas surprenante si l'on considère les degrés de

¹¹ Mills, P.C., and Sharpe, J.B. 2010. Estimated withdrawals and other elements of water use in the Great Lakes Basin of the United States in 2005: U.S. Geological Survey Scientific Investigations Report 2010–5031, 95 p.

confiance qu'on accorde habituellement aux données sur l'utilisation de l'eau. Les protocoles de déclaration des prélèvements d'eau à la GLRWUD¹² qui ont été adoptés par le Great Lakes Compact Council et le Conseil régional en 2009 devraient permettre d'améliorer l'exactitude des données sur l'utilisation de l'eau.

Depuis les années 1960, la plupart des prévisions ont largement surestimé l'utilisation à venir. La plus crédible à ce jour est peut-être une estimation allant jusqu'à l'année 2090 qui s'appuie sur une série de scénarios climatiques et socioéconomiques.¹³ Si on se fonde sur une moyenne des scénarios climatiques, les prévisions permettent d'envisager une diminution du volume total des prélèvements entre 2005 et 2090, qui s'expliquerait par un climat plus humide, une population relativement constante et un accroissement de l'efficacité de l'utilisation de l'eau.

Conclusions : La bonne gestion de l'eau dans l'ensemble du bassin ne saurait se faire sans une connaissance exhaustive de la consommation, ce qui comprend les évaluations des effets des nouvelles dérivations. Dans le bassin des Grands Lacs, la consommation est faible relativement aux apports renouvelables¹⁴ et, vu les tendances récentes, il est peu probable qu'elle augmente de façon notable au cours des prochaines décennies. Ces cinq dernières années, on a enregistré d'importantes améliorations au chapitre des pratiques de collecte des données sur l'utilisation de l'eau par les États, les provinces et le Conseil régional. La fiabilité du mode de transmission des données sur l'utilisation de l'eau et de calcul de la consommation demeure contestable étant donné le manque d'uniformité des sources d'estimation des volumes prélevés, l'absence de procédures uniformes de contrôle de la qualité de la communication des données sur l'utilisation de l'eau et l'utilisation de coefficients de consommation dont la pertinence a été contestée.

RECOMMANDATION 3 de 2015 : Les États et les provinces, en collaboration avec les deux gouvernements fédéraux, devraient continuer d'étudier des méthodologies visant à améliorer la précision des estimations de l'utilisation et de la consommation d'eau.

Effets cumulatifs

La première évaluation obligatoire des effets cumulatifs a été publiée par le Conseil régional et le Conseil en décembre 2013¹⁵. Ce qui ressort principalement de cette évaluation, c'est l'incertitude qui entoure les éléments du bilan hydrique, notamment le ruissellement, les précipitations directes, l'évaporation directe et la consommation. À moins que l'ordre de grandeur des nouvelles dérivations ou opérations de consommation soit de loin supérieur aux valeurs totales actuelles, il est clair que les effets de ces projets sur les bilans hydriques, les niveaux des lacs et l'intégrité écologique à l'échelle des lacs seront trop faibles pour qu'on puisse les évaluer. Il existe aussi une

¹² Resolution #9 - Adoption of Water Use Reporting Protocols Adopted by the Great Lakes-St. Lawrence River Basin Water Resources Council on December 8, 2009 (http://www.glscompactcouncil.org/Docs/Resolutions/GLSLRBWRC_Resolution_9--Water_Use_Reporting_Protocols.pdf)

¹³ Brown, T. C., R. Foti, and J. A. Ramirez (2013), Projected freshwater withdrawals in the United States under a changing climate, *Water Resources Research*, 49, 1259–1276, doi:10.1002/wrcr.20076

¹⁴ Gouverneurs et premiers ministres des Grands Lacs, 2013. Résolution : Surveillance de l'eau (1^{er} juin 2013).

¹⁵ Great Lakes Compact Council, 2013. Cumulative Impact Assessment of Withdrawals, Consumptive Use and Diversions 2006 – 2010

incertitude considérable sur la quantification des effets écologiques ou socio-économiques des fluctuations des niveaux des lacs.

L'évaluation des effets cumulatifs de décembre 2013 soulève la question de savoir s'il est approprié de faire uniquement des évaluations à l'échelle des Grands Lacs ou des bassins. Il est possible que la consommation locale à l'échelon des sous-bassins soit importante par rapport au débit sortant des bassins hydrographiques locaux. Par exemple, le rapport *Value of the Great Lakes Initiative* de la Commission des Grands Lacs identifiait plusieurs sous-bassins dans la partie américaine du bassin des Grands Lacs où la consommation dépassait 20 % des flux mensuels d'été.

Conclusions : Actuellement, l'ordre de grandeur des volumes consommés et des dérivations est inférieur à celui de l'incertitude des composantes du bilan hydrique. À moins que l'ordre de grandeur des nouvelles propositions de consommation et de dérivation soit nettement supérieur à celui des valeurs totales actuelles, ou à moins que la science des bilans hydriques des lacs fasse des progrès, les effets de ces propositions sur les bilans hydriques des lacs, leurs niveaux et l'intégrité écologique à l'échelle de chaque lac seront trop faibles pour qu'on puisse les évaluer. Pour appuyer la prise de décision, on devra poursuivre les travaux sur la réduction des incertitudes touchant les éléments des bilans hydriques.

RECOMMANDATION 4 de 2015 : Les travaux d'organismes fédéraux tels que l'United States Geological Survey (USGS), le National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA), le US Army Corps of Engineers et Environnement Canada devraient mener à d'autres perfectionnements dans le calcul des éléments du bilan hydrique. Si l'on suppose que les connaissances scientifiques continueront de progresser rapidement, le Conseil régional devrait examiner en continu les nouvelles informations sur l'hydrologie à l'échelle des lacs et les intégrer aux processus de prise de décision.

Changement climatique

Le climat du bassin des Grands Lacs est en train de changer. Les températures moyennes de l'air et des eaux de surface augmentent, les précipitations et l'évaporation augmentent également et la couverture de glace annuelle moyenne diminue¹⁶¹⁷¹⁸¹⁹²⁰²¹. Dans le bassin du lac Michigan-

¹⁶ Melillo, Jerry M., Terese (T.C.) Richmond, and Gary W. Yohe, Eds., 2014: Climate Change Impacts in the United States: The Third National Climate Assessment. U.S. Global Change Research Program, 841 pp. doi:10.7930/J0Z31WJ2.

¹⁷ Kling, G.W., Hayhoe, K., Johnson, L.B., Magnuson, J.J., Polasky, S., Robinson, S.K., Shuter, B.J., Wander, M.M., Wuebbles, D.J., Zak, D.R. (Eds.), 2003. Confronting climate change in the Great Lakes region: impacts on our communities and ecosystems, 104 pp. UCS Publications, Cambridge, MA.

¹⁸ Pryor, S. C., K. E. Kunkel, and J. T. Schoof, 2009a: Ch. 9: Did precipitation regimes change during the twentieth century? Understanding Climate Change: Climate Variability, Predictability and Change in the Midwestern United States, Indiana University Press, 100-112.

¹⁹ Austin, J. A., & Colman, S. M. (2007). Lake Superior summer water temperatures are increasing more rapidly than regional air temperatures: A positive ice-albedo feedback. *Geophysical Research Letters*, 34(6).

²⁰ Dobiesz, N. E., and N. P. Lester, 2009: Changes in mid-summer water temperature and clarity across the Great Lakes between 1968 and 2002. *Journal of Great Lakes Research*, 35, 371-384, doi:10.1016/j.jglr.2009.05.002.

²¹ Lenters, J. D., 2004: Trends in the Lake Superior water budget since 1948: A weakening seasonal cycle, *J. Great Lakes Res.*, 30, Supplement 1, 20-40.

Huron, la plus grande partie de l'accroissement de l'évaporation est compensée par une augmentation des précipitations locales au cours des 60 dernières années²².²³ Cependant, dans le bassin du lac Supérieur, l'augmentation des précipitations ne compense pas l'accroissement de l'évaporation, ce qui explique la tendance à la baisse des apports d'eau dans le lac Supérieur au cours des 60 dernières années²⁴.²⁵²⁶ Ces tendances peuvent être peu prononcées par rapport à la variabilité interannuelle des données climatiques et à l'ampleur de l'incertitude liée aux paramètres hydrologiques du bilan hydrique du lac; cependant il est probable que l'apport total d'eau dans les Grands Lacs a suivi une légère tendance à la baisse pendant les dernières décennies, bien que les grands volumes de ruissellement et de précipitations relevés récemment (2013 et 2014) aient causé une remontée significative des niveaux des lacs Supérieur et Michigan-Huron.

Conclusions : Les études arrivent à des conclusions quelque peu contradictoires concernant les effets de l'évolution à venir des températures et des précipitations sur les bilans hydriques et les niveaux des lacs. Cependant la méta-analyse semble montrer une tendance des prédictions : alors que les études plus anciennes suggèrent des diminutions importantes, les plus récentes suggèrent que celles-ci seront plus modestes. Actuellement, les connaissances scientifiques sur le changement climatique et ses conséquences hydrologiques enregistrent des progrès notables; si cette dynamique se maintient, on s'attend à ce que l'incertitude diminue.

RECOMMANDATION 5 de 2015 : Étant donné les grandes incertitudes qui entourent le changement climatique et les autres effets anthropiques sur le cycle hydrologique, les gouvernements fédéraux, des provinces et des États devraient garder une approche de gestion adaptative dans leurs prises de décisions. Les gouvernements fédéraux, d'États et provinciaux devraient encourager l'avancement des connaissances scientifiques relatives aux effets du changement climatique sur les Grands Lacs par d'autres formes de financement et par une synthèse de l'état des connaissances scientifiques.

Eau souterraine

Bien que les tendances montrent une stabilisation ou même une diminution globale des volumes extraits au cours du temps, dans le bassin, l'utilisation de l'eau souterraine a augmenté de 3 % de 1995 à 2005. Dans certains secteurs, par exemple dans la région de Chicago-Sud-Est du Wisconsin aux États-Unis et dans la région de Waterloo-Kitchener au Canada, les experts laissent entendre que les volumes extraits sont trop importants pour être durables. L'extraction de volumes excessifs d'eau souterraine peut avoir pour effet de déplacer la ligne de partage des eaux souterraines (et c'est effectivement le cas dans certains régions), ce qui peut avoir des

²² Cumulative Impact Assessment of Withdrawals, Consumptive Uses and Diversions 2006-2010
<http://www.glscompactcouncil.org/Docs/Misc/2013%20Cumulative%20Impact%20Assessment%2012-6-13.pdf>

²³ NOAA Great Lakes Environmental Research Laboratory, Great Lakes Water Level Dashboard,
<http://www.glerl.noaa.gov/data/dashboard/data/>, consulté le 9 décembre 2014.

²⁴ Cumulative Impact Assessment of Withdrawals, Consumptive Uses and Diversions 2006-2010
<http://www.glscompactcouncil.org/Docs/Misc/2013%20Cumulative%20Impact%20Assessment%2012-6-13.pdf>

²⁵ NOAA Great Lakes Environmental Research Laboratory, Great Lakes Water Level Dashboard,
<http://www.glerl.noaa.gov/data/dashboard/data/>, consulté le 9 décembre 2014.

²⁶ Groupe de l'Étude internationale sur les Grands Lacs d'amont, 2012. Lake Superior Regulation: Addressing Uncertainty in Upper Great Lakes Water Levels, Final Report to the International Joint Commission.

répercussions néfastes sur les eaux superficielles qui sont reliées hydrauliquement avec les aquifères de surface. La surexploitation des aquifères peut également entraîner une dégradation de la qualité de l'eau et de la santé humaine dans le cas d'afflux de contaminants naturels tels que le radium et le fluor à partir des aquifères adjacents.

De nombreux facteurs de cette nature entrent en jeu dans la mise en œuvre de l'Entente et du Pacte. Par exemple, dans le cas de la demande de dérivation de Waukesha au Wisconsin, le rabattement du niveau des réserves souterraines a eu des répercussions néfastes sur la qualité de l'eau²⁷, et certains affirment que l'utilisation de l'eau souterraine à l'extérieur du bassin attire probablement l'eau des aquifères situés à l'intérieur de celui-ci²⁸. Dans le Pacte et l'Entente, on reconnaît l'existence de ces enjeux en supposant que les lignes de partage des eaux souterraines et de surface sont les mêmes, ce qui est rarement le cas; mais on indique aussi qu'il faut se demander sérieusement si l'approvisionnement en eau provient de nappes d'eau souterraines ayant un lien hydraulique avec les eaux situées dans le bassin lui-même.

Conclusions : Dans certaines parties du bassin, l'utilisation non durable de l'eau du sous-sol se poursuit. Bien qu'on s'attarde habituellement aux effets des prélèvements d'eau souterraine sur les volumes d'eau souterraine disponibles (p. ex. prélèvement de quantités excessives), les répercussions de ces mêmes prélèvements sur la qualité de l'eau revêtent une importance croissante, notamment dans la mesure où ces répercussions sont liées à de nouvelles demandes de dérivation.

RECOMMANDATION 6 de 2015 : Les États et les provinces des Grands Lacs devraient prendre pleinement en compte les effets néfastes (sur l'écologie et la qualité de l'eau) du prélèvement d'eau souterraine dans les procédures d'octroi de permis et dans la prise de décision concernant la consommation. Aux échelons fédéral, des États et des provinces, les recherches devraient porter sur la prévision des situations où l'approvisionnement en eau souterraine pourrait se dégrader à l'avenir et sur l'identification de méthodes de gestion visant à prévenir ces problèmes.

Conservation

En 2000, la Commission a recommandé la mise sur pied d'une initiative de conservation de l'eau coordonnée à l'échelle du bassin. Dans l'Entente sur les ressources en eaux durables du bassin des Grands Lacs et du fleuve Saint-Laurent, les États et les provinces se sont engagés à fixer des buts et des objectifs régionaux et à mettre en place des programmes volontaires ou obligatoires de conservation et d'utilisation efficace de l'eau. Le chapitre du présent rapport qui traite de la conservation présente un bref retour sur les progrès accomplis par chacun des États et provinces : mise en place de systèmes de données de référence, définition de buts et d'objectifs et programmes connexes, enregistrement des extractions, et programmes de réglementation des activités d'extraction et de consommation nouvelles ou accrues. Il montre que de nombreuses

²⁷ US Geological Survey, Ground water in the Great Lakes Basin: the case of southeastern Wisconsin, <http://wi.water.usgs.gov/glpf/>, accessed April 14, 2015.

²⁸ Feinstein, D.T., Eaton, T.T., Hart D.J., Krohelski, J.T., Bradbury, K.R. 2005, Regional aquifer model for southeastern Wisconsin – Report 2: Model results and interpretation, Technical Report 41, Southeastern Wisconsin Regional Planning Commission, http://www.sewrpc.org/SEWRPCFiles/Publications/TechRep/tr-041_aquifer_simulation_model.pdf, accessed April 14, 2015.

réalisations impressionnantes ont été effectuées par les États et les provinces au cours de la dernière décennie,

De façon générale, les volumes d'eau utilisés en Amérique du Nord se sont stabilisés et on a enregistré des gains d'efficacité de l'utilisation de l'eau dans le bassin des Grands Lacs depuis la signature de l'Entente. Cependant la région recèle un important potentiel inexploité en matière d'amélioration de l'efficacité de l'utilisation de l'eau dans les secteurs de l'entretien des infrastructures.

Dans la région, l'état de détérioration de l'infrastructure de distribution sape les efforts de conservation. Les vieilles conduites comportent souvent des fuites, ce qui mène au gaspillage de grandes quantités d'eau. Les besoins les plus criants concernent la réparation, le remplacement et la construction de systèmes de transport et de distribution. Si les gouvernements et les administrations (de tous les échelons) agissent en chefs de file prudents et investissent pour entretenir et améliorer de système d'approvisionnement en eau potable, ils pourront faire des progrès significatifs en matière d'efficacité; ils pourront aussi limiter localement les effets du rabattement sur les eaux de surface et souterraines, réduire les quantités d'énergie consommées pour le traitement et le transport de l'eau et économiser celle-ci pour pouvoir répondre aux besoins de nombreux usagers et des générations à venir.

Conclusions : La CMI félicite les États et les provinces des Grands Lacs pour les progrès impressionnants qu'ils ont accomplis en ce qui concerne la promulgation des mesures de conservation de l'eau, mais il existe encore un potentiel inexploité à ce chapitre.

RECOMMANDATION 7 de 2015 : La CMI recommande d'instaurer entre les secteurs public et privé une large collaboration en vue d'éliminer les fuites des infrastructures d'approvisionnement public en eau, d'appuyer l'innovation, d'accroître le financement pour combler le déficit lié aux infrastructures d'approvisionnement en eau de la région, et d'exploiter le potentiel de conservation de l'eau dans toute la région.

Aux étapes suivantes, il sera important de ne pas oublier qu'il n'y a pas réellement de « surplus » d'eau dans le bassin des Grands Lacs. D'un point de vue écosystémique, tout le volume présent a un rôle à jouer, même dans les périodes d'apports abondants. Nos connaissances concernant les niveaux et les débits comportent encore de grandes lacunes en ce qui concerne leurs effets sur l'écosystème du bassin. Étant donné les incertitudes actuelles, qui sont liées par exemple au changement climatique ou à la simple menace d'évènements imprévus, les juridictions du bassin devront continuellement s'en tenir aux règles de précaution pour assurer, dans la mesure du possible, un approvisionnement adéquat à long terme pour l'ensemble des systèmes socioéconomiques et des écosystèmes.

Introduction

Lorsque la Commission mixte internationale (CMI) a présenté son rapport sur la protection des Grands Lacs le 22 février 2000²⁹, les gouvernements l'ont autorisée à réviser ses recommandations après trois ans, puis tous les dix ans. La Commission a donc produit les résultats de son premier examen en 2004³⁰ et entrepris son premier examen décennal en 2014. Le présent rapport traite principalement des développements liés aux utilisations et aux dérivations de l'eau des Grands Lacs depuis le rapport de 2000.

Les résultats de l'examen décennal seront consignés dans un rapport à l'intention des gouvernements rédigé par le personnel de la CMI et approuvé par les commissaires. La Commission a retenu les services de deux entrepreneurs, un américain et un canadien, qui l'ont aidée à effectuer en collaboration un examen du contenu du rapport de 2000 et des développements survenus depuis sa parution. La présente ébauche contient les conclusions préliminaires de ces entrepreneurs. Lorsque la Commission en aura pris connaissance et y aura apporté les corrections nécessaires, ce document deviendra le point de départ de consultations publiques. La version finale du rapport de la Commission devrait être terminée et soumise aux gouvernements en 2015.

L'examen initial portait sur deux grandes catégories, la première regroupant les considérations politiques, juridiques et décisionnelles, et la deuxième couvrant les aspects techniques. La première partie porte principalement sur la négociation et la mise en œuvre de l'Entente sur les ressources en eaux durables du bassin des Grands Lacs et du Saint-Laurent par les États de l'Illinois, de l'Indiana, du Michigan, du Minnesota, de New York, de l'Ohio, de la Pennsylvanie et du Wisconsin, et par les provinces de l'Ontario et de Québec. On y trouvera des parties sur la prise de décisions concernant la consommation et les extractions, des considérations juridiques et politiques, les dérivations et autres formes d'extraction, et la conservation.

La partie technique commence par un examen et une critique des évaluations de la consommation actuelle et probable à venir. Puis vient un examen des effets cumulatifs, du changement climatique, des volumes d'eau souterraine et de leur qualité dans la perspective de la mise en œuvre de l'Entente, et de la conservation.

En plus de l'analyse complète présentée dans chacun des chapitres individuels, on trouvera un court sommaire à l'intention d'un public intéressé mais moins versé dans les questions techniques. Dans ce sommaire, en plus d'un résumé du rapport, on présente un bref historique et plusieurs conclusions découlant de l'analyse plus détaillée.

²⁹ Commission mixte internationale, Rapport final sur la protection des eaux des Grands Lacs présenté aux gouvernements du Canada et des États-Unis d'Amérique, 22 février 2000, <http://www.ijc.org/rel/boards/cde/finalreport/rapportfinal.html>

³⁰ Commission mixte internationale, 2004. Protection of the Waters of the Great Lakes: Review of the Recommendations in the February 2000 Report (August, 2004)

Prise de décisions concernant la consommation et les extractions

1. Situation en date de février 2000

Le rapport de la Commission de 2000³¹ accordait énormément d'attention à la Charte des Grands Lacs de 1985³², un accord non contraignant passé entre les États et les provinces des Grands Lacs qui attirait l'attention sur plusieurs enjeux liés aux ressources pour encourager une coopération. Dans ce rapport, on lit ce qui suit :

« La Charte prévoit que la planification et la gestion des ressources en eau du bassin des Grands Lacs devraient avoir pour fondement l'intégrité des ressources naturelles et de l'écosystème du bassin. En outre, elle stipule que les ressources en eau du bassin doivent être considérées comme un système hydrologique unique qui transcende les frontières politiques du bassin. Les dérivations majeures, nouvelles ou accrues, et la consommation des ressources en eau des Grands Lacs sont qualifiées de sources d'inquiétude sérieuses, et la Charte stipule que les États et provinces signataires ont l'intention de faire en sorte que les dérivations des eaux du Bassin ne soient pas permises si, individuellement ou cumulativement, elles devaient avoir des effets défavorables appréciables sur le niveau de l'eau des lacs, les utilisations des eaux à l'intérieur du Bassin ou l'écosystème des Grands Lacs. »

La Charte prévoit qu'aucun État ou province n'approuvera ni ne permettra une importante dérivation ou consommation nouvelle ou accrue des ressources en eau du bassin des Grands Lacs sans notifier et consulter tous les États et provinces du bassin des Grands Lacs et tenter d'obtenir leur consentement et leur approbation. Le seuil fixé pour l'obligation de notifier les autres États et provinces du bassin et d'obtenir leur consentement est une utilisation moyenne de 5 millions de gallons US par jour (Mgal US/j) ou 19 millions de litres par jour (ML/j) pendant toute période de 30 jours. Pour pouvoir participer au processus de notification et de consultation, les gouvernements devaient être en mesure de produire des données exactes et comparables sur les extractions dépassant une moyenne de 378 000 L/j (100 000 gal US/j) sur une période de 30 jours, quelle qu'elle soit, et ils devaient avoir le pouvoir de gérer et de réglementer les extractions menant à un volume total de dérivation ou de consommation de l'eau du bassin des Grands Lacs dépassant une moyenne de 7,6 ML/j (2 Mgal US/j) par jour sur une période de 30 jours quelle qu'elle soit.

La Charte des Grands Lacs fait également état d'un engagement pris par les États et les provinces signataires sur : le développement et le maintien d'une banque commune de données et d'informations sur l'utilisation et la gestion des ressources en eau du bassin; l'établissement d'ententes systématiques pour l'échange de données et d'informations sur l'eau; la création d'un Comité de gestion des ressources en eau; l'élaboration d'un Programme de gestion des ressources en eau du bassin des Grands Lacs; et des efforts de recherche supplémentaires et coordonnés

³¹ Commission mixte internationale, 2000. Rapport final sur la protection des eaux des Grands Lacs présenté aux gouvernements du Canada et des États-Unis d'Amérique (22 février 2000)

³² Conseil des gouverneurs des Grands Lacs, 1985. La Charte des Grands Lacs. Principes de gestion des ressources en eau des Grands Lacs (11 février 1985).

visant à fournir de meilleurs renseignements en vue des décisions futures en matière de planification et de gestion des ressources en eau.

Le 15 octobre 1999, les gouverneurs des États des Grands Lacs ont réitéré leur engagement envers les principes énoncés dans la Charte des Grands Lacs; ils se sont aussi engagés à élaborer une nouvelle entente fondée sur ces principes, qui lierait plus étroitement les États et les provinces dans une démarche collective de planification et de gestion de la protection des eaux des Grands Lacs, et également de prise de décisions connexes. De plus, ils se sont engagés à mettre au point une nouvelle norme commune fondée sur la protection de l'intégrité de l'écosystème des Grands Lacs, et qui servira de critère pour l'examen des projets relatifs à l'eau.

Essentiellement, la teneur de la Recommandation I (voir encadré 2) est que les gouvernements des États des Grands Lacs, de l'Ontario et du Québec ne devraient pas autoriser la mise en œuvre d'une proposition d'extraction d'eau dans le bassin des Grands Lacs à moins que le promoteur puisse démontrer qu'elle ne menace aucunement l'intégrité de l'écosystème du bassin des Grands Lacs, et qu'il réponde à certaines autres conditions. Les plus critiques de ces conditions sont que les pertes ne doivent pas dépasser 5 %, que l'état des volumes réacheminés doit être tel qu'il ne nuit pas à la qualité des eaux des Grands Lacs, et qu'on doit prévenir l'introduction d'espèces exotiques envahissantes.

Encadré 2 : Recommandation I tirée du rapport de 2000 Extraction

Sans préjudice à l'autorité des gouvernements fédéraux des États-Unis et du Canada, les gouvernements des États des Grands Lacs, de l'Ontario et du Québec ne devraient pas autoriser la mise en œuvre d'une proposition d'extraction d'eau dans le bassin des Grands Lacs à moins que le promoteur puisse démontrer qu'elle ne menace aucunement l'intégrité de l'écosystème du bassin des Grands Lacs et :

- a. qu'il n'y a pas de solution de rechange pratique à ce prélèvement;
- b. que les effets cumulatifs éventuels de l'extraction proposée ont fait l'objet d'un examen exhaustif, si l'on considère que des propositions similaires pourront être présentées dans un avenir prévisible;
- c. que des méthodes de conservation efficaces seront mises en place dans les secteurs où l'eau sera acheminée;
- d. que de saines pratiques de planification seront appliquées relativement à l'extraction proposée;
- e. qu'il n'y a pas de perte nette dans la zone de prélèvement ou, à tout le moins, que la perte ne dépasse pas 5 % (soit la perte moyenne due à toutes les activités de consommation dans le bassin des Grands Lacs); que l'eau extraite est restituée dans une condition qui, grâce à la meilleure technologie existante, protège la qualité de la ressource et empêche l'introduction d'espèces exotiques envahissantes dans les Grands Lacs.

Lors de l'examen des propositions d'extraction d'eau dans les Grands Lacs en vue d'alimenter les collectivités situées à proximité du bassin, une attention spéciale devrait être accordée aux interactions possibles entre les aquifères et écosystèmes de ces collectivités et celles du bassin des Grands Lacs.

Les gouvernements des États et des provinces devraient s'assurer que la qualité de l'eau restituée au bassin respecte les objectifs de l'Accord relatif à la qualité de l'eau dans les Grands Lacs.

Pour le moment, l'extraction d'eau du bassin utilisée comme eau de lest ou embouteillée dans des contenants de 20 litres ou moins devrait être considérée, à première vue, comme ne mettant pas en danger l'intégrité de l'écosystème des Grands Lacs. Toutefois, il faudrait faire preuve de prudence en matière d'évaluation des effets importants éventuels, à l'échelle locale, de l'extraction d'eau dans des contenants.

Les restrictions ci-dessus ne devraient pas viser l'extraction d'eau à court terme à des fins humanitaires.

Les gouvernements du Canada et des États-Unis, et les gouvernement des États des Grands Lacs, de l'Ontario et du Québec devraient se donner mutuellement avis de toute proposition d'extraction d'eau dans le bassin des Grands Lacs, sauf pour les catégories d'extraction d'eau de lest ou embouteillée dans des contenants de 20 litres ou moins.

Les consultations concernant les propositions d'activités d'extraction devraient se poursuivre conformément aux modalités et processus en vigueur dans l'ensemble du bassin des Grands Lacs et devraient être combinées à des possibilités accrues de participation du public.

S'il y a lieu, les gouvernements du Canada et des États-Unis peuvent renvoyer à la Commission mixte internationale, conformément à l'article IX du Traité des eaux limitrophes, tout différend transfrontalier au sujet des utilisations susmentionnées que les gouvernements compétents ne peuvent résoudre.

Aucun élément de la présente recommandation ne modifie les droits ou obligations prévus dans le Traité des eaux limitrophes.

La recommandation II de la Commission (voir encadré 3) suggère que les activités majeures de consommation nouvelle ou accrue ne devraient être permises qu'après un examen approfondi de leurs effets cumulatifs, l'instauration de mesures de conservation efficaces et la mise en œuvre de saines pratiques de planification. La Commission recommandait également que les gouvernements provinciaux et des États n'autorisent aucune nouvelle extraction et fassent preuve de prudence relativement à toute activité majeure de consommation nouvelle ou accrue jusqu'à l'entrée en vigueur de ces normes (voir la Recommandation IV concernant ces normes, Encadré 4) ou d'ici 24 mois, selon la première de ces éventualités.

Encadré 3 : Recommandation II tirée du rapport de 2000. Activités majeures de consommation nouvelle ou accrue

Pour éviter de mettre en danger l'intégrité de l'écosystème du bassin des Grands Lacs, et sans préjudice à l'autorité du gouvernement fédéral du Canada et des États-Unis, les gouvernements des États des Grands Lacs, de l'Ontario et du Québec ne devraient pas autoriser les projets majeurs de consommation nouvelle ou accrue d'eau provenant des Grands Lacs à moins que :

- a. les effets cumulatifs éventuels de la consommation proposée aient fait l'objet d'un examen exhaustif, qui a pris en compte la possibilité que des propositions similaires soient présentées dans un avenir prévisible;
- b. des méthodes de conservation efficaces soient mises en place dans les secteurs où l'eau sera acheminée;
- c. de saines pratiques de planification soient appliquées relativement à la consommation proposée.

Les gouvernements des États et des provinces devraient s'assurer que la qualité de l'eau restituée au bassin respecte les objectifs de l'Accord relatif à la qualité de l'eau dans les Grands Lacs.

Les gouvernements du Canada et des États-Unis, des États des Grands Lacs et des provinces devraient se donner mutuellement avis de toute activité majeure proposée de consommation nouvelle ou accrue d'eau dans le bassin des Grands Lacs.

Les consultations concernant les activités majeures proposées de consommation nouvelle ou accrue d'eau devraient se poursuivre conformément aux modalités et processus en vigueur dans l'ensemble du bassin des Grands Lacs et devraient être combinées à des possibilités accrues de participation du public.

S'il y a lieu, les gouvernements du Canada et des États-Unis peuvent renvoyer à la Commission mixte internationale, conformément à l'article IX du Traité des eaux limitrophes, tout différend transfrontalier au sujet des utilisations susmentionnées que les gouvernements compétents ne peuvent résoudre.

Aucun élément de la présente recommandation ne modifie les droits ou obligations prévus dans le Traité des eaux limitrophes.

Encadré 4 : Recommandation IV tirée du rapport de 2000. Normes

Sans préjudice à l'autorité du gouvernement fédéral du Canada et des États-Unis et conformément aux responsabilités qui leur ont été confiées par la Charte des Grands Lacs, les gouvernements des États des Grands Lacs, de l'Ontario et du Québec devraient élaborer, d'ici 24 mois, avec la participation entière du public et dans le cadre d'un processus ouvert, les normes et procédures, dont ceux mentionnés dans les recommandations I et II, qui seront utilisés dans la prise de décisions concernant l'extraction ou les activités majeures de consommation nouvelle ou accrue. Les gouvernements fédéraux, provinciaux et des États ne devraient autoriser aucune nouvelle extraction et devraient faire preuve de prudence concernant toute activité majeure de consommation nouvelle ou accrue jusqu'à l'entrée en vigueur de ces normes ou d'ici 24 mois, selon la première de ces éventualités.

Encadré 5 : Principaux éléments de l'Entente et du Pacte

Statut juridique : L'Entente est une entente « de bonne foi » entre les Parties qui acceptent de la rendre obligatoire par l'adoption des lois nationales correspondantes. Aux États-Unis, le Pacte est une entente juridiquement contraignante à titre de loi d'État et fédérale.

Portée géographique : Les eaux dont il est question sont celles des Grands Lacs, du fleuve Saint-Laurent et de tous leurs affluents sur le territoire des États et des provinces des Grands Lacs. Ce sont également toutes les eaux souterraines situées dans le bassin ainsi défini. Au Québec, celui-ci se termine à la limite de la zone d'influence des marées, qui se situe à Trois-Rivières.

Objectifs : Les objectifs de l'Entente et du Pacte sont les suivants : agir conjointement pour protéger, restaurer, améliorer et gérer les eaux du bassin des Grands Lacs et du fleuve Saint-Laurent; promouvoir la coopération entre les Parties; créer un arrangement coopératif de gestion des demandes de prélèvement de l'eau; fournir des mécanismes communs et régionaux d'évaluation des demandes de prélèvement de l'eau; maintenir la compétence des États et provinces dans le bassin et prévenir les impacts négatifs significatifs des prélèvements d'eau sur les écosystèmes et les bassins versants.

Dérivations : Les dérivations nouvelles ou l'accroissement des dérivations existantes vers l'extérieur du bassin sont interdits, avec quelques exceptions limitées et conditionnelles pour l'approvisionnement public en eau des communautés qui sont traversées par la ligne de partage des eaux du bassin ou des communautés situées dans de tels comtés, ainsi que pour les dérivations intrabassins. Avant d'être autorisées, ces exceptions à l'interdiction des dérivations sont soumises à des exigences sévères et au respect d'une norme spécifique incluant l'obligation de ramener l'eau prélevée vers le bassin des Grands Lacs et du fleuve Saint-Laurent et de prévenir l'introduction d'espèces envahissantes. Les dérivations intrabassins (entre deux bassins hydrographiques des Grands Lacs) et celles des comtés traversés par la ligne de partage des eaux sont également assujetties à des normes clairement définies. Il importe de noter que l'Illinois n'est pas assujéti aux dispositions du Pacte qui régissent les dérivations et les extractions plus généralement, parce que pratiquement toutes les activités d'extraction du bassin du lac Michigan sur le territoire de l'Illinois sont encore régies par une décision antérieure de la Cour suprême des États-Unis.

Consommation : Les dispositions concernant les prélèvements et la consommation prévoient à la fois une exigence de notification préalable pour tout projet entraînant une perte d'eau de 19 000 m³/j ou plus pendant toute période de 90 jours, et une norme décisionnelle. La norme décisionnelle prévoit le retour de l'eau extraite dans le même bassin versant, l'absence de tout effet individuel et cumulatif significatif, la mise en œuvre de mesures de conservation et une utilisation raisonnable dans une perspective de développement durable. Les Parties se sont également engagées à effectuer une évaluation de l'effet cumulatif des prélèvements d'eau au moins tous les cinq ans en tenant compte du changement climatique.

Compact Council : Le Great Lakes-St. Lawrence River Basin Water Resources Council (Compact Council) est créé par le Great Lakes Compact. Il examine et approuve ou rejette des propositions de dérivation, identifie les priorités et élabore des politiques et des plans relatifs aux réserves d'eau du bassin. Il adopte des politiques uniformes et coordonnées sur la conservation et la gestion des réserves d'eau dans le bassin, et il en fait la

promotion.

Conseil régional : Les Parties ont convenu de mettre sur pied le Conseil régional des ressources en eau des Grands Lacs et du fleuve Saint-Laurent qui regroupe les gouverneurs et les premiers ministres ou leurs représentants. Le Conseil régional a pour tâches de faire rapport sur la mise en œuvre de l'Entente, d'effectuer des analyses régionales des demandes qui lui sont soumises, d'émettre des déclarations établissant si les projets sont conformes aux normes d'exception, de faciliter la résolution des litiges, d'évaluer périodiquement les effets cumulatifs, d'examiner les normes et de les corriger au besoin.

Examens régionaux : L'Entente et le Pacte incluent les règles relatives aux examens régionaux des principaux projets de prélèvement, y compris sur la notification, la participation du public, les examens techniques et les énoncés de conclusions. Le Compact Council et la partie qui administre le territoire d'où la demande provient prendra connaissance de l'énoncé de conclusions avant de décider si elle approuve ou non le projet d'extraction en vertu de ses propres lois et règlements. Une procédure non obligatoire de résolution des litiges est également prévue.

Dispositions finales : Ces dispositions réaffirment les responsabilités et les pouvoirs constitutionnels, la relation entre ces arrangements et d'autres ententes et traités internationaux et les ententes relatives aux relations avec les tribus et les Premières Nations. Elles contiennent également des procédures pour l'entrée en vigueur et des procédures pour la modification, et des procédures sur le retrait et l'abolition, ainsi que les langues d'usage (anglais et français).

2. Avancements récents

Depuis que la Commission a produit son rapport de 2000, on a enregistré des progrès considérables et impressionnants, principalement sous l'égide du Conseil régional des gouverneurs et des premiers ministres des Grands Lacs. En 2001, les États des Grands Lacs, l'Ontario et le Québec se sont entendus sur une annexe à la Charte des Grands Lacs de 1985, une entente de bonne foi désignée sous le nom d'annexe de 2001³³ par laquelle ils s'engageaient à instaurer une nouvelle norme décisionnelle et un système d'appui aux décisions pour la gestion des extractions d'eau du bassin des Grands Lacs.

Des négociations ardues se sont déroulées au cours des trois années suivantes, et une demande de conseils a été adressée à de nombreuses personnes et institutions externes; et les nouvelles propositions d'entente en vue de la mise en œuvre de l'annexe de 2001 ont été publiées pour commentaires du public pendant 90 jours à compter du 19 juillet 2004. À la suite d'autres négociations ardues et d'une deuxième série d'examen publics et de commentaires, le 13 décembre 2005, les gouverneurs des États de l'Illinois, de l'Indiana, du Michigan, du Minnesota, de New York, de l'Ohio, du Wisconsin et de la Pennsylvanie ainsi que les premiers ministres de l'Ontario et du Québec ont signé l'Entente sur les ressources en eaux durables du bassin des Grands Lacs et du Saint-Laurent; aux États-Unis, après les approbations requises, le Great Lakes-St. Lawrence River Basin Water Resources Compact, équivalent de l'Entente, est entré en vigueur le 8 décembre 2008.

Les aspects décisionnels de l'Entente et du Pacte, ainsi que les progrès de leur mise en œuvre, seront traités plus en détail dans les chapitres suivants. Cependant les principaux éléments de l'Entente et du Pacte sont exposés dans l'encadré 5.

³³ Conseil des gouverneurs des Grands Lacs, 2001. Annexe 2001, ajout à la Charte des Grands Lacs de 1985.

Depuis que l'Entente a été signée en 2005³⁴, d'autres mesures ont été prises pour faciliter sa mise en œuvre. Parmi ces mesures, on peut citer : un protocole d'entente entre le Conseil régional et le Council of Great Lakes Governors concernant le secrétariat du Conseil régional; la création d'un comité consultatif; l'adoption de procédures provisoires détaillées pour le traitement de demandes spécifiques; des protocoles de production des rapports des États et provinces pour la base de données régionale sur l'utilisation de l'eau; un protocole de communication avec les Premières Nations et les tribus reconnues par le fédéral; plusieurs autres lignes directrices sur des aspects spécifiques de l'Entente; et plus récemment la réaffirmation des objectifs de conservation et d'efficacité à l'échelle du bassin. Le Compact Council a pris des mesures similaires, notamment la nomination du Council of Great Lakes Governors à titre de secrétariat.

3. Autres questions

Lorsqu'on compare les recommandations de la Commission de l'an 2000 sur les dérivations avec les dispositions de l'Entente et du Pacte, on relève deux différences importantes : la première concerne les exigences relatives à l'écoulement restitué en ce qui concerne les dérivations, et la seconde concerne le traitement de la dérivation de Chicago.

Pour les prélèvements, la Commission recommandait « *qu'il n'y [ait] pas de perte nette dans la zone de prélèvement ou, à tout le moins, que la perte ne dépasse pas 5 % (soit la perte moyenne due à toutes les activités de consommation dans le bassin des Grands Lacs) [...]* ». Par ailleurs, l'Entente et le Pacte exigent que les dérivations soient effectuées uniquement à des fins d'alimentation publique en eau, ils imposent des limites géographiques aux activités d'extraction (communautés traversées par la limite de partage des eaux ou situées dans de tels comtés) et rendent obligatoire le retour de la totalité de l'écoulement restitué (prélèvements moins consommation) dans le bassin versant d'origine. Bien que les deux approches aient essentiellement les mêmes effets pour ce qui est des pertes moyennes d'eau, celle qui est adoptée dans l'Entente est plus facile à mettre à exécution.

En 2000, la CMI n'avait pas prévu, dans le cas de l'Illinois, la nécessité d'un traitement spécial découlant de contraintes d'ordre supérieur imposées par un jugement de la Cour suprême³⁵. Pour résoudre ce dilemme, les négociateurs de l'Entente ont convenu que dans l'État de l'Illinois, les activités de prélèvement et de consommation nouvelles ou accrues ainsi que les dérivations de l'eau du bassin seraient régies par le jugement de la Cour suprême des États-Unis dans *Wisconsin et al. v. Illinois et al.*, et non par les modalités de la présente Entente ou de quelque règle ou règlement promulgué en vertu de cette même Entente.

Tant que ce jugement demeure en vigueur et est pleinement respecté, il fournit aux Grands Lacs une protection au moins équivalente à celle qui découle des autres dispositions de l'Entente. Dans le sommaire de la réunion du 6 décembre 2013 du Conseil régional des ressources en eau des Grands Lacs et du fleuve Saint-Laurent, le représentant de l'Illinois déclarait que cet État respectait encore intégralement le jugement de la Cour suprême sur les limites des dérivations. Il ajoutait que depuis 1994, l'État se situait en deçà de la limite imposée par le tribunal, que ce serait encore le cas à l'avenir et qu'il était loin d'atteindre ces limites en 2012 et 2013.

³⁴ Communications personnelles avec les employés du Council of Great Lakes Governors.

³⁵ U.S. Supreme Court 1967/1980. Lake Michigan Diversion Supreme Court Consent Decree 388 U.S. 426 (1967) Modified 449 U.S. 48 (1980)

Pour ce qui est de la consommation, on a enregistré des progrès considérables dans l'établissement de volumes de référence et de programmes d'enregistrement, dans la définition d'objectifs en matière de conservation de l'eau et d'efficacité de la consommation, ainsi que dans la mise en œuvre de programmes à cet effet. Les approches adoptées et le niveau de succès obtenu varient largement selon les juridictions, comme on peut s'y attendre en présence d'un mélange de programmes volontaires et obligatoires, les situations de départ étant aussi très différentes. Ces écarts et les différents niveaux de succès sont exposés plus en détails dans le chapitre sur la conservation.

Pour résumer, l'Entente et le Pacte offrent un degré de protection globale semblable à celui qui avait été recommandé par la CMI en 2000. L'Entente et le Pacte constituent un fondement solide pour la gestion des dérivations et de la consommation dans un avenir prévisible et ils n'ont pas besoin d'être modifiés pour le moment.

Comme la CMI l'a souligné en 2000, pour le 21^e siècle, il reste une large part d'incertitude entourant l'évolution de la consommation à venir, et les changements qui affecteront les apports d'eau sous l'effet des changements climatiques. Les données existantes et les connaissances scientifiques actuelles ne permettent pas de faire une évaluation précise de la portée des effets engendrés par la consommation et les changements climatiques ou de leur déroulement dans le temps, mais on ne doit pas en conclure que ces effets ne seront pas significatifs à l'avenir. Si on ajoute la perspective d'effets néfastes cumulatifs de nouvelles activités humaines, on peut penser qu'il faudra faire preuve d'une grande prudence en ce qui concerne les facteurs sur lesquels les gestionnaires du bassin ont une emprise, par exemple les protocoles de gestion adaptative, une meilleure surveillance et l'amélioration continue des connaissances sur l'hydrologie à l'échelle des bassins.

Considérations juridiques et politiques

1. Situation en date de février 2000

Dans son rapport de 2000, la Commission indiquait que le bassin des Grands Lacs était régi par tout un ensemble de régimes légaux nationaux et internationaux (voir recommandation V et recommandation IX, encadrés 6 et 7 respectivement). Le rapport ne contenait pas une présentation détaillée de tous les enjeux légaux susceptibles de surgir dans le contexte de la gestion des eaux dans le bassin, mais il identifiait « *les aspects du régime légal qui influent le plus directement sur les questions traitées dans le rapport* ». Plus précisément, la partie consacrée aux considérations juridiques et politiques portait sur le contexte juridique international et le contexte juridique national, avec un court passage sur les peuples autochtones et les tribus indiennes.

Encadré 6 : Recommandation V tirée du rapport de 2000. Institutions et mécanismes existants

Afin de faciliter l'exécution efficace, coopérative et rapide des programmes en matière d'utilisation durable des ressources en eau du bassin des Grands Lacs, les gouvernements devraient recourir aux institutions existantes pour appliquer les recommandations du présent rapport. À cet égard, les gouvernements des États et des provinces devraient prendre des mesures relatives à la mise en œuvre de la Charte des Grands Lacs et :

- a. élaborer et appliquer de toute urgence le Programme de gestion des ressources en eau du bassin;
- b. établir une vaste gamme de processus de consultation aux termes de la Charte de manière à garantir l'évaluation des effets importants des utilisations proposées des ressources en eau dans le bassin des Grands Lacs;
- c. faire en sorte que le processus de notification et de consultation prévu dans la Charte soit ouvert et transparent et que la consultation du public soit appropriée.

Encadré 7 : Recommandation IX tirée du rapport de 2000. Droit commercial

Les gouvernements du Canada et des États-Unis devraient intensifier leurs efforts pour vaincre l'appréhension du public qui craint que les obligations commerciales internationales empêchent les deux pays d'adopter des mesures pour protéger les eaux limitrophes; ils devraient aussi s'efforcer de clarifier la question et de dégager un consensus.

1.2 Contexte juridique international

La partie du rapport de 2000 portant sur le contexte juridique international se divisait en trois grands axes, soit le régime légal créé par le Traité des eaux limitrophes de 1909, les dispositions instaurées par la Charte des Grands Lacs de 1985, et le droit commercial international.

Traité des eaux limitrophes

La Commission a relevé l'efficacité du Traité des eaux limitrophes de 1909 (« *Le Traité aide efficacement le Canada et les États-Unis à éviter et à résoudre les litiges concernant l'eau douce.* ») Elle a cependant souligné que le régime en question ne traitait pas toutes les eaux du bassin de la même façon. Par exemple le Traité prévoit que « l'usage », le « détournement » ou « l'obstruction » des eaux limitrophes doivent être approuvés par la Commission lorsqu'ils influent

sur le niveau ou le débit de l'autre côté de la frontière (article III), mais en ce qui concerne les affluents des eaux limitrophes et des rivières transfrontalières, il stipule que chaque pays se réserve « *la juridiction et l'autorité exclusives quant à l'usage et au détournement* ». (Article II). La Commission a également relevé que le Traité ne mentionnait pas explicitement les eaux souterraines.

Charte des Grands Lacs

Le rapport de la Commission de 2000 soulignait l'importance de la Charte des Grands Lacs de 1985 pour la gestion des eaux du bassin. La rédaction de ce document avait été entreprise en réaction à des projets de détournement des eaux du Lac Supérieur visant à compenser l'épuisement de l'aquifère d'Ogallala dans le Sud-Ouest des États-Unis, et également pour d'autres raisons. Bien que la Charte ait été signée par les deux provinces canadiennes et tous les États des Grands Lacs, au départ, sa création s'inscrivait dans un contexte propre aux États-Unis, et le seul litige relatif à son statut a été porté devant les tribunaux américains.

En résumé, en ce qui concerne les projets qui dépassent certains seuils, elle oblige (principe IV) tout signataire à notifier et consulter les autres États et provinces et à requérir leur consentement pour toute activité de dérivation ou consommation nouvelle ou accrue de l'eau du bassin des Grands Lacs. Si l'État ou la province qui délivre le permis suit les procédures de consultation prévues par la Charte, il ou elle a, à sa discrétion, le pouvoir d'approuver ou non le projet de dérivation. La Charte est une entente non obligatoire et constitue tout au plus une « loi non impérative ». Dans le premier litige relatif à ce document, un tribunal de district fédéral l'a décrit comme une sorte d'entente à l'amiable entre les gouverneurs des États et les provinces de l'Ontario et de Québec³⁶.

Peu de temps avant que la Commission publie son rapport de 2000, les gouverneurs des Grands Lacs ont émis une déclaration par laquelle ils réaffirmaient qu'ils entendaient respecter les principes de la Charte, préparer une nouvelle entente visant à améliorer la gestion collective des eaux des Grands Lacs, et élaborer une norme commune d'examen des projets relatifs à l'eau.

Droit commercial international

La principale conclusion de la Commission (conclusion 23) relative au droit commercial international se lisait comme suit :

« Les obligations prévues en vertu du droit du commerce international [...] n'interdisent pas au Canada et aux États-Unis de prendre des mesures pour protéger leurs ressources en eau et préserver l'intégrité de l'écosystème des Grands Lacs, dans la mesure où les décideurs ne font pas de discrimination à l'endroit d'individus d'autres pays dans l'application de ces mesures. Ces mesures ne sont pas interdites tant que les politiques de gestion sont clairement définies et mises en œuvre de façon cohérente de façon à éviter les attentes indues. »

³⁶ Bowal, P. (2006). Canadian Water: Constitution, Policy, and Trade. Michigan State Law Review, 1141-1177.

1.3 Contextes juridiques nationaux

Canada

Comme le fait remarquer la Commission, « *le gouvernement fédéral exerce sa compétence en matière de gestion de l'eau principalement grâce à l'autorité législative [par opposition à exclusive]* » et « *historiquement, le principal intérêt du gouvernement fédéral [...] avait trait à ses responsabilités constitutionnelles relatives aux pêches [...], à la navigation [...] et aux relations internationales, bien que, ces dernières années, il ait assumé un rôle dans la qualité de l'eau, particulièrement en ce qui a trait aux substances toxiques* ».

La Commission a également noté qu'en novembre 1999, le gouvernement fédéral avait présenté à la Chambre des communes « *des projets de modification à la Loi sur le Traité des eaux limitrophes qui, s'ils étaient édictés, interdiraient le prélèvement des eaux frontalières dans leurs bassins hydrographiques [certaines exceptions pouvant être établies par les règlements][...] De plus, [ces modifications, sujettes à certaines exceptions] exigent que les personnes obtiennent un permis du ministère des Affaires étrangères pour l'utilisation, l'obstruction ou la dérivation des eaux frontalières d'une manière qui influe ou peut influencer de quelque façon sur le niveau ou l'écoulement naturels des eaux frontalières de l'autre côté de la frontière internationale.* »

Toutes les provinces ont une législation significative régissant l'utilisation de l'eau. À la date de la parution du rapport de la Commission de 2000, les deux provinces du bassin, soit l'Ontario et le Québec, avaient adopté depuis peu de nouvelles dispositions législatives sur les opérations d'extraction d'eau. En 1999, l'Ontario avait adopté un règlement³⁷ interdisant (avec certaines exceptions) le détournement d'eau vers l'extérieur du bassin des Grands Lacs. La même année, le Québec avait adopté la *Loi visant la préservation des ressources en eau*³⁸ qui interdisait (avec certaines exceptions) le détournement d'eau de surface ou souterraine vers l'extérieur de la province. Bien que la loi en question ait été adoptée à titre de mesure provisoire en attendant la conclusion d'une enquête provinciale sur la gestion de l'eau, alors en cours, elle a ensuite été prorogée.

États-Unis

Pour ce qui est du gouvernement fédéral, la Commission a noté qu'en vertu de la constitution des États-Unis, « *le Congrès jouit des pleins pouvoirs pour réglementer le commerce entre les États. Cette autorité fédérale comprend le pouvoir d'autoriser et de contrôler la dérivation des eaux d'une voie navigable à une autre ou d'un bassin hydrographique à un autre, et elle inclut aussi le pouvoir d'autoriser l'utilisation des ressources en eau à des fins de navigation.* »

³⁷ Gouvernement de l'Ontario, 1999. Règl. de l'Ont. 285/99 (déposé le 30 avril 1999, imprimé dans la Gazette le 15 mai 1999).

³⁸ Gouvernement du Québec, 1999. Loi visant la préservation des ressources en eau, S.Q. 1999, c. 63 (entrée en vigueur le 6 novembre 1999).

Aux États-Unis, les principaux développements internes touchant le droit relatif à la gestion de l'eau du bassin des Grands Lacs et ayant mené à la parution du rapport de la Commission de 2000 découlaient de la Charte des Grands Lacs dont il a déjà été question. Cette Charte a été mise en œuvre par l'intermédiaire de l'adoption de lois d'États qui interdisaient les dérivations vers l'extérieur du bassin. La Charte et les lois qui en découlent visent à la fois les dérivations entre États et à l'intérieur d'un même État.

À l'échelon fédéral, le Congrès a édicté le *Water Resources Development Act* [WRDA]³⁹ (loi omnibus) de 1986 qui interdisait toutes les dérivations à partir des Grands Lacs et de tous leurs affluents situés aux États-Unis vers l'extérieur du bassin sans le consentement de l'ensemble des gouverneurs. Après son adoption, le WRDA a été appliqué à plusieurs projets de dérivation relativement modestes. Ces précédents ont peut-être eu un effet sur le mode de pensée des États en ce qui concerne les normes et les processus relatifs aux dérivations. Même des dérivations modestes peuvent avoir des effets cumulatifs entraînant des risques à long terme.

1.4 Peuples autochtones et tribus indiennes

Dans son rapport de 2000, la Commission indique qu'au Canada, la nature des intérêts des peuples autochtones relativement à l'eau n'était pas encore clairement définie; cependant aux États-Unis, « *le droit des tribus indiennes d'utiliser les eaux du bassin des Grands Lacs n'a pas vraiment été contestée depuis que les réserves ont été établies (de la fin des années 1700 jusqu'au milieu des années 1800)* », et bien que certains litiges aient été soulevés sur les droits de pêche des tribus dans les Grands Lacs, « *il ne semble pas y avoir eu de différend sur l'utilisation par les tribus de l'eau des Grands Lacs ou de ses tributaires coulant dans les réserves ou le long de celles-ci* ».

Au Canada, la situation a été quelque peu clarifiée au milieu de l'année 2014 avec la décision Tsilhqot'in de la Cour suprême⁴⁰, qui confirmait un titre ancestral autochtone sur un vaste territoire isolé. Elle confirmait également que les gouvernements ne pouvaient empiéter sur ce titre à moins de pouvoir démontrer l'existence d'un besoin public impérieux et déterminant et de se conformer au devoir de fiduciaire de la Couronne à l'égard de cette Première Nation.

Indépendamment des ambiguïtés des intérêts légaux des peuples autochtones et des tribus indiennes, la Commission a constaté la cohérence de leur position; en effet ils ont « *uniformément exprimé leur opposition aux exportations ou dérivations des eaux des Grands Lacs* » et ont instamment demandé qu'on leur permette de participer aux prises de décision concernant les eaux de l'écosystème du bassin des Grands Lacs.

³⁹ U.S. Government 1986. Le *Water Resources Development Act* de 1986 (WRDA) et les autres textes de même nature sont des lois omnibus sur l'eau par lesquelles le Congrès autorise les projets du U.S. Corps of Engineers.

⁴⁰ Société Radio-Canada, 2014. Tsilhqot'in First Nations Granted B.C. Title Claim in Supreme Court Ruling (20 juin 2014)

2. Avancements récents

2.1 Canada

En décembre 2002, le gouvernement du Canada a proclamé l'entrée en vigueur de la loi C-6⁴¹, qui modifiait la *Loi du traité des eaux limitrophes internationales*, et du nouveau *Règlement sur les eaux limitrophes internationales*. Ces textes interdisent, entre autres, les nouvelles activités d'extraction menées au moyen de dérivations à partir des eaux limitrophes canadiennes du bassin des Grands Lacs et du fleuve Saint-Laurent, et ils interdisent également l'extraction par tout autre moyen de volumes de plus de 50 000 L/j (13 200 gal US/j). Ces interdictions sont assorties d'exceptions limitées et bien définies.

En 2013, le Parlement du Canada a adopté à l'unanimité le projet de loi C-383⁴² dont l'article principal se lit comme suit : « *Il ne peut être délivré de permis pour la construction, la mise en service ou l'entretien d'ouvrages destinés à l'amélioration d'un cours d'eau international si l'ouvrage relie à ce cours d'eau des eaux qui ne sont ni des eaux limitrophes ni des eaux transfrontalières et a pour objet ou pour effet d'augmenter le débit annuel de celui-ci à la frontière internationale.* » Bien que cette loi ne vise pas directement les eaux limitrophes comme celles des Grands Lacs et du fleuve Saint-Laurent, il confirme le consensus de mieux en mieux établi au Canada selon lequel on doit maintenir l'eau dans ses bassins hydrographiques naturels d'origine pour préserver leur intégrité écologique.

Dès 1999, le Québec adoptait la *Loi visant la préservation des ressources en eau* qui interdisait, sauf exceptions, le transfert d'eau hors de son territoire. Le 11 juin 2009, l'Assemblée nationale du Québec adoptait la *Loi affirmant le caractère collectif des ressources en eau et visant à renforcer leur protection*, dans laquelle sont intégrées les dispositions de l'Entente sur les ressources en eaux durables du bassin des Grands Lacs et du fleuve Saint-Laurent. Dans les années qui ont suivi, le gouvernement du Québec a adopté le *Règlement concernant le cadre d'autorisation de certains projets de transfert d'eau hors du bassin du fleuve Saint-Laurent*, le *Règlement sur la déclaration des prélèvements d'eau* et le *Règlement sur les prélèvements d'eau et leur protection*, tous harmonisés avec l'Entente.

Le 4 juin 2007, l'Ontario a promulgué la *Loi sur la sauvegarde et la durabilité des eaux de l'Ontario* dans le même but. Le 1^{er} janvier 2015, l'Ontario a adopté des règlements visant les dérivations nouvelles ou accrues d'eau entre deux bassins versants des Grands Lacs. Cette question sera abordée plus en détails sous le titre Autres questions.

2.2 États-Unis

Aux États-Unis, l'article 504 du *Water Resources Development Act* de 2000 (WRDA 2000) modifiait le *Water Resources Development Act* de 1986 (WRDA 1986). Dans la version modifiée de la loi, on lit, entre autres, que les objets de la politique du Congrès sont les suivants :

⁴¹ Gouvernement du Canada, 2001. Loi modifiant la Loi du traité des eaux limitrophes internationales (sanctionnée le 18 décembre 2001).

⁴² Gouvernement du Canada, 2013. Loi modifiant la Loi du traité des eaux limitrophes internationales et la Loi sur les ouvrages destinés à l'amélioration des cours d'eau internationaux (sanctionnée le 19 juin 2013).

prendre des dispositions immédiates pour protéger les volumes d'eau limités disponibles dans le système des Grands Lacs en vue d'une utilisation dans les États riverains et en conformité avec le Traité des eaux limitrophes de 1909;

encourager les États des Grands Lacs, en consultation avec les provinces de l'Ontario et de Québec, à élaborer et mettre en œuvre un mécanisme et à créer une norme commune de conservation concrétisant les principes de conservation de l'eau et d'amélioration des ressources en vue la prise de décisions sur le prélèvement et l'utilisation des eaux du bassin des Grands Lacs;

interdire toute (nouvelle) dérivation de l'eau des Grands Lacs effectuée par tout État, organisme fédéral ou privé en vue d'une utilisation à l'extérieur du bassin, à moins que cette dérivation soit approuvée par le gouverneur de chacun des États des Grands Lacs;

interdire à tout organisme fédéral d'entreprendre toute étude impliquant le déplacement d'eau des Grands Lacs, quel que soit le but poursuivi, en vue d'une utilisation à l'extérieur du bassin.

L'alinéa 5904 (b) de la loi élargissait également la portée des interdictions d'exportation en réponse à la proposition du Canada sur les exportations d'eau : Approbation des gouverneurs pour l'exportation d'eau. L'alinéa 1109 (d) du *Water Resources Development Act* de 1986 (42 U.S.C. 1962d – 20 (d) est modifié comme suit : (1) ajout de l'expression *or exported* après le mot *diverted* (dérivé); (2) ajout de l'expression *or export* (ou exportation) après le mot *diversion* (dérivation).

Comme nous l'avons déjà indiqué, le 13 décembre 2005, les gouverneurs des États de l'Illinois, de l'Indiana, du Michigan, du Minnesota, de New York, de l'Ohio, de la Pennsylvanie, et du Wisconsin ainsi que les premiers ministres de l'Ontario et du Québec ont signé l'Entente sur les ressources en eaux durables du bassin des Grands Lacs et du Saint-Laurent.

Aux États-Unis, pour que le Pacte parallèle puisse avoir force de loi sous la forme d'un texte inter-États, il devait être ratifié par chacune des huit législatures d'États et approuvé par le Congrès. Selon les informations fournies par le personnel du Council of Great Lakes Governors, ces étapes se sont déroulées selon ce qui est indiqué dans l'encadré 8.

De plus, depuis 2008, les États et les provinces ont adopté un très grand nombre d'autres lois, règlements, règles et lignes directrices en appui à la mise en œuvre de l'Entente et du Pacte, comme l'ont fait les administrations des paliers inférieurs. Les plus importantes de ces initiatives font l'objet de rapports aux réunions régulières du Conseil régional des ressources en eau des Grands Lacs et du fleuve Saint-Laurent. Ces réunions sont ouvertes au public et leurs sommaires sont mis à la disposition des personnes intéressées sur l'Internet. L'étude détaillée de ces initiatives dépasse la portée du présent examen.

Encadré 8 : Chronologie de la ratification de l'Entente sur les ressources en eaux durables du bassin des Grands Lacs et du fleuve Saint-Laurent aux États-Unis.

Illinois – [Public Act 095-0238](#), signature du gouverneur Rod Blagojevich le 17 août 2007;

Indiana – [Senate Enrolled Act 45](#), signature du gouverneur Mitch Daniels le 20 février 2008;

Michigan – [Public Act 190 of 2008](#), signature du gouverneur Jennifer M. Granholm le 9 juillet 2008;

Minnesota – [Minnesota Session Laws 2007--Chapter 2](#), signature du gouverneur Tim Pawlenty le 20 février 2007;

New York – [Chapter 27](#), signature du gouverneur Eliot Spitzer le 4 mars 2008;

Ohio – [HB 416 of 2008](#), signature du gouverneur Ted Strickland le 27 juin 2008;

Pennsylvanie – [Act No. 43 of 2008](#), signature du gouverneur Ed Rendell le 4 juillet 2008;

Wisconsin – [2007 Wisconsin Act 227](#), signature du gouverneur Jim Doyle le 27 mai 2008;

Congrès des États-Unis – [Public Law No: 110-342](#), signature par le président George W. Bush le 3 octobre 2008;

3. Autres questions et recommandation

Dans un bulletin publié par le Conseil régional des ressources en eau des Grands Lacs et du fleuve Saint-Laurent⁴³, on indique qu'aux États-Unis, les huit législatures d'État ont ratifié le Pacte inter-États et le Congrès l'a ratifié. Le Pacte a donc pris valeur de loi fédérale et d'État le 8 décembre 2008. Le Québec a promulgué l'Entente et pris toutes les dispositions requises. L'Ontario a promulgué l'Entente qui est entrée en vigueur le 8 mars 2015. Aucune loi fédérale canadienne n'est requise.

En date du 24 avril 2014, le Registre environnemental de l'Ontario confirme l'Entente comme suit : « *Le gouvernement propose un projet de modifications réglementaires visant à favoriser la mise en œuvre de l'Entente sur les ressources en eaux durables du bassin des Grands Lacs et du Saint-Laurent. Les modifications réglementaires permettraient d'adopter les lois de l'Ontario relatives à la mise en œuvre de l'Entente et, par le fait même, l'entrée en vigueur complète de cette dernière.* » Dans le Registre, on lit également : « *La proposition a été affichée pour une période de consultation publique de 46 jours à compter du 24 avril 2014. Les commentaires devaient être soumis au plus tard le 9 juin 2014. Tous les commentaires reçus durant la période de consultation sont examinés dans le cadre du processus décisionnel par le Ministère de l'Environnement.* »

⁴³ Conseil régional des ressources en eau des Grands Lacs et du fleuve Saint-Laurent, <http://www.glsregionalbody.org/AgreementImplementationStatus.aspx> (non daté).

Pour permettre la pleine entrée en vigueur de l'Entente, l'Ontario devait adopter une réglementation sur les transferts d'eau nouveaux ou accrus entre deux bassins versants des Grands Lacs (interbassins) selon les normes de l'Entente. Ces normes sont clairement exposées aux pages 8 et 9 de l'Entente.

Le 1^{er} janvier 2015, la province a modifié plusieurs lois et règlements dont le règlement sur les prélèvements d'eau (*Water Taking and Transfer*) pris en vertu de la *Loi sur les ressources en eau de l'Ontario* et le règlement *Classification des propositions d'actes* pris en vertu de la Charte des droits environnementaux. La province a également proclamé les dispositions de la *Loi sur la sauvegarde et la durabilité des eaux de l'Ontario* de 2007 qui modifie la *Loi sur les ressources en eau de l'Ontario* de 2002.

De temps à autre, les législateurs des États et des provinces présentent de nouveaux projets de loi qui complètent le Pacte et l'Entente ou qui leur sont liés d'une autre façon. On peut citer l'exemple récent d'un projet de loi de l'Ohio⁴⁴ qui aurait établi la présomption selon laquelle toute consommation de moins de 1 % du ruissellement annuel à long terme de la partie de l'État située dans le bassin du lac Érié n'aurait aucun effet néfaste individuel ou cumulatif sur la quantité ou la qualité de l'eau et des ressources naturelles liées à l'eau dans le bassin des Grands Lacs. Ce projet de loi n'a pas été promulgué, mais cet exemple montre bien à quel point il est important d'éviter de saper la cohérence interjuridictionnelle par des initiatives législatives individuelles.

Depuis quelques décennies, aux États-Unis, on remarque une tendance intéressante, soit l'adoption et la mise en application de lois de mandat public visant à préserver l'essence des ressources en eau pour l'usage et la jouissance de tous, aujourd'hui et à l'avenir. Dans la mesure où cette tendance se poursuivra et s'étendra au Canada, elle ira dans le sens des objectifs de l'Entente et du Pacte.

Conclusions : Jusqu'à la date actuelle, l'Entente et le Pacte ont été des succès. Que ce soit à l'intérieur du bassin ou entre les bassins, aucune nouvelle dérivation susceptible d'avoir des répercussions néfastes significatives sur l'intégrité écologique des Grands Lacs n'a été approuvée, la croissance de la consommation s'est stabilisée au moins provisoirement et des dispositions institutionnelles ont été instaurées, dont la création du Conseil régional.

RECOMMANDATION 1 de 2015 : On devrait continuer d'assurer une mise en œuvre rigoureuse de l'Entente et du Pacte pour limiter les pertes d'eau du bassin.

⁴⁴ Ohio Senate 2014. Article 1522.13 de HB 490 (le projet de loi est mort au feuilleton à la fin de la session et n'a pas été présenté de nouveau).

Dérivations et autres formes d'extraction

1. Situation en date de février 2000

Dans son rapport de 2000⁴⁵, la CMI définit les extractions comme étant les volumes d'eau transportés à l'extérieur de leur bassin d'origine par un moyen quelconque. Selon sa définition, l'extraction à grande échelle comprend les dérivations ou le transport de grands volumes d'eau par d'autres moyens tels que des navires ou camions citernes, mais elle exclut l'eau de ballast des navires et l'eau entrant dans la composition de produits fabriqués ou embouteillée en vue de la vente au détail. Les mouvements intrabassins, par ailleurs, sont des déplacements d'eau entre les bassins hydrographiques individuels, mais qui ne sortent pas du bassin des Grands Lacs proprement dit.

Lors du Renvoi à la CMI de 1999-2000 et pendant les négociations de l'Entente, il a longuement été question de l'effet relatif des prélèvements et de l'extraction à grande échelle en vue d'une utilisation à l'intérieur du même bassin. Pour ce qui est de l'extraction à grande échelle, à moins que des exigences sur les débits aient été imposées, 100 % des volumes extraits sont perdus pour l'écosystème des Grands Lacs. Par contre, pour ce qui est des prélèvements à des fins d'utilisation à l'intérieur du bassin, le volume perdu n'est que de 6 %⁴⁶ en moyenne; après l'utilisation, le reste revient automatiquement dans le bassin où il contribue à l'existence des écosystèmes et à d'autres utilisations. C'est pour ces raisons que la CMI, dans ses recommandations, et l'Entente et le Pacte qui ont suivi préconisent une quasi-interdiction de l'extraction, avec des exceptions mineures et bien définies, bien qu'ils traitent les prélèvements de façon moins stricte.

En date de février 2000, il existait au moins huit dérivations intrabassins et six dérivations interbassins. Cependant seules trois dérivations interbassins (Long Lac, Ogoki et Chicago) et deux dérivations intrabassins (canal de Welland et Barge Canal de l'État de New York) étaient assez importantes pour avoir un effet mesurable sur les niveaux des Grands Lacs et leurs débits sortants⁴⁷.

Les dérivations d'Ogoki et de Lac Long sont souvent considérées conjointement parce qu'elles détournent toutes les deux une partie des eaux du lac Supérieur qui, à l'origine, s'écoulait vers le nord par la rivière Albany en direction de la baie James. Ces projets ont été mis sur pied à temps pour la production d'électricité destinée aux industries de défense du Canada pendant la Seconde Guerre mondiale et, dans le cas de Lac Long, subséquemment aussi pour le transport du bois à pâte. En moyenne, le débit de la dérivation d'Ogoki est d'environ 9 860 ML/j (2 580 Mgal US/j), et celui de Long Lac de 3 900 ML/j (1 000 Mgal US/j)⁴⁸. À certaines occasions, l'Ontario a réduit

⁴⁵ Commission mixte internationale, Rapport final sur la protection des eaux des Grands Lacs présenté aux gouvernements du Canada et des États-Unis d'Amérique, 22 février 2000, <http://www.ijc.org/rel/boards/cde/finalreport/rapportfinal.html>

⁴⁶ Voir la partie Données sur l'utilisation de l'eau et informations connexes.

⁴⁷ IJC Study Team 1999. Great Lakes Water Uses (consumption, diversions and removals), Study Team Contribution to the Interim Report, unpublished, June 1999.

⁴⁸ IJC Study Team 1999. Great Lakes Water Uses (consumption, diversions and removals), Study Team Contribution to the Interim Report, unpublished, June 1999.

le débit de ces deux dérivations pour atténuer les problèmes causés par l'augmentation des niveaux des Grands Lacs⁴⁹.

L'origine de la dérivation de Chicago date de 1848; à cette époque, ce n'était qu'un petit canal reliant le lac Michigan au réseau fluvial Illinois-Mississippi. Le débit réel des eaux ainsi détournées du lac Michigan est resté modeste jusqu'en 1900, date à laquelle les besoins liés à l'alimentation en eau à usage domestique et à l'élimination des eaux usées ont mené à une reconstruction et à un accroissement rapide du débit détourné qui dépassait largement les besoins de la navigation; il en a résulté des conflits parmi plusieurs États des Grands Lacs et au Canada. La Cour suprême des États-Unis a graduellement réduit le débit de 25 000 ML/j (6 620 Mgal US/j) à 7 900 ML/j (2 100 Mgal US/j), ce qui a ensuite fait l'objet d'un jugement de ce même tribunal.

Le canal de Welland, intrabassin, détourne de l'eau de la rive nord du lac Érié vers le lac Ontario en contournant les rapides et les chutes de la rivière Niagara. Le canal, construit à l'origine en 1829 et reconstruit plusieurs fois depuis, est principalement une voie navigable à fort tirant d'eau qui fait partie de la voie maritime du Saint-Laurent et alimente en eau la centrale hydroélectrique de DeCew Falls. Dans les années 1980, le débit moyen de la dérivation a été porté à 23 200 ML/j (6 140 Mgal US/j).

Le Barge Canal de l'État de New York relie la rivière Niagara près de Buffalo au fleuve Hudson près d'Albany, New York. Presque tout le volume détourné de la rivière Niagara par le canal revient au lac Ontario. La construction de son prédécesseur le canal Érié s'est terminée en 1825; c'était alors une voie de navigation qui reliait les ports de l'Est des États-Unis et les régions de l'intérieur de l'Ouest. En 2000, le débit de dérivation moyen était estimé à environ 1 720 ML/j (460 Mgal US/j).

Pendant le Renvoi de 2000, on a estimé les effets cumulatifs de ces dérivations existantes majeures (à l'exclusion du Barge Canal de l'État de New York qui est relativement mineur). Les dérivations d'Ogoki, du lac Long et de Chicago avaient augmenté le débit sortant moyen du lac Supérieur de 13 800 ML/j (3 650 Mgal US/j) et celui des lacs Michigan-Huron, Érié et Ontario de 5 900 ML/j (1 600 Mgal US/j). Cependant ces dérivations sont prises en compte dans les plans de régularisation en vigueur pour les lacs Supérieur et Ontario. L'effet de ces dérivations et du canal de Welland sur les niveaux a été estimé à + 2 cm (+ 0,79 pouces), - 1 cm (- 0,39 po), - 9 cm (- 3,5 po) et + 4 cm (+1,6 po) respectivement sur les lacs Supérieur, Michigan-Huron, Érié et Ontario.

Outre ces dérivations majeures, il existe plusieurs autres dérivations très modestes qui, même conjointement, ont peu d'effet sur les niveaux et les débits sortants des Grands Lacs. Il s'agit par exemple des petits canaux de navigation de Forresport, New York, et Portage, Wisconsin (dont l'activité s'est terminée à la fin des années 1990), et de petites dérivations qui desservent les municipalités de London, Ontario, et de Detroit; une autre petite dérivation maintient le débit estival de la rivière Raisin en Ontario. En 2000, les communautés de Pleasant Prairie, Wisconsin, et Akron, Ohio, ont obtenu l'approbation des autres administrations en vertu du WRDA de 1986

⁴⁹ IJC Study Team 1999. Great Lakes Water Uses (consumption, diversions and removals), Study Team Contribution to the Interim Report, unpublished, June 1999.

pour une dérivation vers l'extérieur du bassin à la condition qu'elles y ramènent un volume d'eau équivalent.

Au tournant du siècle, plusieurs autres communautés voisines de la ligne de partage des eaux du bassin des Grands Lacs ou traversées par celle-ci, notamment en Ohio, en Indiana et au Wisconsin, commençaient à voir les Grands Lacs comme une source sûre d'approvisionnement en eau pour l'avenir. En 1998, la région a été secouée par les déclarations d'un entrepreneur canadien qui proposait de transporter de l'eau du lac Supérieur en Asie par navire citerne transocéanique. Même s'il était clair que ce projet n'était pas réaliste, cette annonce faisait craindre que cette ressource devienne l'objet d'un commerce, peut-être même à l'échelle mondiale; par sa nature même, ce phénomène différait totalement des projets de dérivation antérieurs qui répondaient à des objectifs de développement local.

Il existe ou il pourrait exister d'autres formes d'extraction à petite échelle : eau embouteillée, eau entrant dans la composition de boissons, eau transportée dans des camions ou des trains ou sous forme de lest dans des navires. Bien qu'elles soient significatives à un échelon très local, aucune d'entre elles n'a eu d'effet mesurable à l'échelle du bassin. Chose intéressante, la Commission a découvert que les quantités d'eau embouteillée importées dans le bassin des Grands Lacs dépassaient de loin les quantités qui en étaient exportées⁵⁰. Dans les pourparlers qui portent sur ce sujet, on aborde aussi parfois la question des exportations « virtuelles » d'eau, c'est-à-dire d'eau consommée pendant la production de biens qui sont ensuite exportés vers l'extérieur du bassin. Ces formes d'utilisation sont généralement incluses dans la catégorie consommation plutôt que dans des extractions.

2. Avancements récents

Comme on l'a déjà vu, en décembre 2005, les premiers ministres de l'Ontario et du Québec ainsi que les gouverneurs des huit États des Grands Lacs ont signé l'Entente sur les ressources en eaux durables du bassin des Grands Lacs et du Saint-Laurent. Le 3 octobre 2008, le président Bush a signé le Pacte parallèle (Great Lakes-St. Lawrence River Basin Water Resources Compact) passé entre les États pour lui donner force de loi. Par l'Entente et le Pacte, les provinces et États des Grands Lacs s'engagent à mettre en œuvre des mesures pour mieux protéger, conserver et restaurer les eaux du bassin des Grands Lacs et du Saint Laurent.

L'Entente et le Pacte ont principalement pour effet d'interdire les nouvelles dérivations interbassins ou l'accroissement des dérivations existantes, avec quelques exceptions clairement définies et strictement réglementées. Ces exceptions ont trait aux communautés qui sont traversées par la ligne de partage des eaux du bassin ou situées dans un comté traversé par celle-ci. La disposition relative aux dérivations vers l'extérieur du bassin interdit d'acheminer de l'eau à l'extérieur de ces limites géographiques précises. Cependant en ce qui concerne les dérivations interbassins il ne peut y avoir des exceptions que dans le cas de projets d'alimentation publique en eau.

⁵⁰ Commission mixte internationale, Rapport final sur la protection des eaux des Grands Lacs présenté aux gouvernements du Canada et des États-Unis d'Amérique, 22 février 2000, <http://www.ijc.org/rel/boards/cde/finalreport/rapportfinal.html>

Avant d'être autorisées, ces exceptions à l'interdiction des dérivations interbassins doivent répondre à des exigences sévères et respecter une norme spécifique incluant l'obligation de ramener l'eau prélevée vers le bassin des Grands Lacs et du fleuve Saint-Laurent et de prévenir l'introduction d'espèces envahissantes. Les dérivations intrabassins (entre deux bassins versants des Grands Lacs) sont également interdites. Bien entendu, pour les dérivations intrabassins, les exceptions ne sont pas assujetties aux mêmes limitations géographiques que dans le cas des dérivations interbassins. Cependant, dans les deux cas, toute exception doit répondre aux sept mêmes critères de la Norme pour les exceptions :

- La demande en eau ne peut être raisonnablement évitée par l'utilisation efficace de l'eau et par la conservation de l'eau provenant des sources d'approvisionnement existantes;
- Les quantités prélevées sont limitées à ce qui est raisonnable aux fins proposées;
- Toute l'eau prélevée dans le bassin est réacheminée à son bassin versant d'origine (moins une allocation de consommation). Aucune eau provenant de l'extérieur du bassin des Grands Lacs et du fleuve Saint-Laurent ne peut satisfaire à ce critère sauf pour certaines raisons techniques particulières qui sont expressément mentionnées dans l'Entente;
- Il n'y a aucun effet néfaste significatif (individuel ou cumulatif);
- Des mesures de conservation de l'eau écologiquement saines et économiquement réalistes seront mises en œuvre pour limiter le prélèvement ou la consommation d'eau;
- Le projet doit être conforme à l'ensemble des lois et traités pertinents;
- Pour toute demande d'exception, la dérivation doit aussi être conforme à toutes les conditions supplémentaires qui sont imposées.

De plus, une grande partie des exceptions à l'interdiction des dérivations vers l'extérieur du bassin sont sujettes à un processus d'examen régional.

La première demande d'exception à avoir été acceptée relativement à une dérivation dans une communauté traversée par la ligne de partage des eaux du bassin concernait une proposition de la ville de New Berlin⁵¹, qui a été approuvée par l'État du Wisconsin le 21 mai 2009. Cette approbation permet donc à New Berlin de recevoir un apport d'eau supplémentaire pour alimenter une partie de la ville qui se trouve à l'extérieur du bassin des Grands Lacs; cette eau proviendra du lac Michigan et sera acheminée à partir de Milwaukee. New Berlin peut donc amener en moyenne 8,11 ML/j (2,142 Mgal US/j) d'eau vers des secteurs de la ville situés à l'extérieur du bassin des Grands Lacs. Ce volume remplace essentiellement le volume d'eau souterraine que la ville tirait de puits où les concentrations de radium excédaient les normes sanitaires de l'État et fédérales.

L'approbation prévoit que la ville continuera de réacheminer l'eau vers le bassin du lac Michigan par l'intermédiaire du Milwaukee Sewage District, de sorte qu'il n'y aura aucune perte nette d'eau du bassin des Grands Lacs. On a également considéré que la demande répondait à toutes les autres exigences du Pacte, notamment concernant l'intensification des efforts de conservation, la surveillance rigoureuse et la production de rapports visant à assurer un suivi précis des volumes extraits et de la qualité de l'eau restituée.

⁵¹ Milwaukee Journal Sentinel 2009). New Berlin's Request for Lake Water Approved, a First under Great Lakes Compact, by Darryl Enriquez, May 21, 2009

3. Autres questions et recommandation

3.1 Dérivations interbassins, l'exemple de Waukesha

Cette ville se trouve dans le comté de Waukesha, Wisconsin, qui chevauche la ligne de partage des eaux, mais elle se trouve elle-même à l'extérieur du bassin versant du lac Michigan. Ce projet de dérivation⁵² pourrait donc être le premier cas type en vertu des dispositions d'exception du Pacte pour un comté traversé par la ligne de partage des eaux. Dans la demande, il est indiqué que Waukesha est confrontée à des problèmes liés au volume d'eau disponible et à sa qualité, ce qui l'oblige à trouver une nouvelle source d'approvisionnement. Actuellement, l'alimentation publique en eau de la ville provient principalement de puits alimentés par un aquifère profond où les niveaux ont baissé d'environ 152 mètres (500 pieds), et des volumes moindres proviennent d'un aquifère de surface.

Le projet concerne la dérivation d'un volume annuel moyen de 38,2 ML/j (10,1 Mgal US/j) d'eau, avec un volume de dérivation maximum de 63,2 ML/j (16,7 Mgal US/j) lorsque la zone desservie sera complètement aménagée. La zone desservie par la dérivation couvrirait la totalité de la ville de Waukesha, et peut-être à l'avenir des parties de la ville de Pewaukee ainsi que les villages de Waukesha, Genesee et Delafield. L'eau puisée dans le lac Michigan et traitée serait acheminée à Waukesha par une conduite. Le volume restitué serait traité et acheminé à la rivière Root qui se jette dans le lac Michigan.

La ville a d'abord présenté une demande de dérivation en mai 2010; subséquemment, le 14 octobre 2013, elle a présenté une demande révisée qui répondait aux critiques suscitées par celle de 2010. À la date de la présentation de la demande de 2010, certains critiques non gouvernementaux contestaient encore la conformité du projet aux normes du Pacte parce qu'on n'avait pas démontré qu'il n'existait aucune solution de remplacement et qu'on instaurerait des mesures de conservation strictes.

Selon le processus prévu dans le Pacte, l'État doit s'assurer que la demande peut être approuvée avant de la soumettre au Conseil régional, qui est constitué de représentants des États et des provinces des Grands Lacs. Le Conseil régional doit alors émettre un énoncé de ses conclusions, et le Compact Council (États) doit approuver la demande avant qu'on puisse passer aux étapes suivantes. Si la demande est approuvée en vertu du Pacte, l'État a le pouvoir d'effectuer les examens nécessaires en vue de la délivrance du permis et de prendre une décision finale. À la date de la rédaction du présent document, la demande était encore en instance dans l'État du Wisconsin et elle n'avait pas été transmise au palier régional.

3.2 Dérivations intrabassins, Ontario

Comme nous l'avons déjà indiqué, jusqu'à une date récente, le seul obstacle légal s'opposant encore à la pleine entrée en vigueur de l'Entente entre les États et les provinces concernait la réglementation sur les dérivations intrabassins dans la province de l'Ontario. Celle-ci est entrée pleinement en vigueur 60 jours après que le premier ministre de l'Ontario a avisé le Conseil

⁵² Government of Wisconsin 2014. City of Waukesha Water Diversion Application, Current Status, June, 2014

régional que la province avait mené à terme les mesures requises pour sa mise en œuvre. Cette notification formelle a eu lieu le 7 janvier 2015. Les modifications réglementaires qui sont entrées en vigueur le 1^{er} janvier 2015 sont complexes, mais en voici l'essentiel :

- Avant qu'un permis puisse être délivré, tout projet de nouvelle dérivation ou d'accroissement d'une dérivation existante entre les bassins versants des Grands lacs doit répondre à des critères spécifiques (les conditions stipulées dans la loi reflètent celles qui figurent dans les normes de l'Entente);
- Elles définissent les modalités auxquelles le directeur (un fonctionnaire désigné par le ministre) peut assujettir un permis, y compris les modalités qui régissent la dérivation d'eau entre des bassins versants des Grands Lacs;
- Elles autorisent le directeur à modifier d'autres documents d'approbation du ministère de l'Environnement pour faciliter la réglementation d'une dérivation (p. ex. approbation visant une station d'épuration des eaux d'égouts qui régit le réacheminement de volumes sous forme d'eaux usées);
- Elles ajoutent l'exigence suivante : si un réseau municipal d'eau potable prélève de l'eau et l'amène dans un autre bassin versant des Grands Lacs, le permis de prélèvement d'eau autorisant la dérivation intrabassin doit avoir été délivré avant l'octroi ou le renouvellement du permis couvrant l'ensemble du réseau en vertu de la *Loi de 2002 sur la salubrité de l'eau potable*;
- Elles autorisent le ministère à assumer la responsabilité des décisions sur les dérivations d'eau entre les bassins des Grands Lacs qui représentent une consommation de 19 ML/j (5 Mgal US/j) ou plus.

Comme ces critères reflètent fidèlement la teneur des normes de l'Entente, ces modifications semblent parfaitement concorder avec l'intention des négociateurs de l'Entente.

Le seul détail qui pourrait susciter un désaccord est le fait qu'on a inclus dans la définition du bassin versant d'un lac les bassins versants des chenaux le reliant à un lac voisin. Les fonctionnaires provinciaux ont fait valoir que cette approche concordait avec celle adoptée par les États du Michigan et de New York, les seules autres parties dont la compétence couvre les bassins versants des chenaux entre les lacs. Elle concorde également avec l'Accord relatif à la qualité de l'eau dans les Grands Lacs en ce qui concerne la définition des voies interlacustres et l'approche connexe. À noter qu'étant donné la configuration géographique des bassins versants des Grands Lacs et le tracé des frontières des États et des provinces, les dérivations entre des bassins versants des Grands Lacs sont impossibles au Québec, en Illinois, au Minnesota et en Ohio, et elles sont très improbables en Pennsylvanie et au Wisconsin.

3.3 Enjeux à plus long terme

L'ère des méga-dérivations a pris fin aux États-Unis avec le projet Central Arizona dans les années 1970, et au Canada avec le projet La Grande au début des années 1990. La disparition de l'Union soviétique a mis fin à la construction de la dérivation nord-sud en Sibérie. Plus récemment, la Banque mondiale a imposé un moratoire sur le financement de grands projets de construction de barrages où que ce soit en attendant les conclusions d'une commission d'enquête

nommée à cet effet. Ces projets étaient devenus trop coûteux et ils avaient trop d'effets néfastes⁵³.

Mais il reste encore quelques exceptions comme les grandes dérivations interbassins nord-sud en Chine. En Amérique du Nord également, on peut penser que le changement climatique et d'autres circonstances imprévues pourraient changer la donne. Dans la région des Grands Lacs, on doit demeurer vigilant et prudent en ce qui concerne les dérivations. Dans l'Entente et le Pacte, il semble qu'on a soigneusement évité la possibilité d'un « engrenage » de cette nature. Il sera essentiel de respecter rigoureusement les règles qui y sont définies.

Conclusions : À la date actuelle, le principe de précaution adopté dans l'Entente et le Pacte en ce qui concerne les propositions de dérivation a été rigoureusement respecté.

RECOMMANDATION 2 de 2015 : Les États et les provinces des Grands Lacs devraient continuer de s'appuyer sur le principe de précaution relatif aux dérivations pour éviter que le nombre d'activités d'extraction à grande échelle s'accroisse indéfiniment.
--

⁵³ Frank Quinn & Jeff Edstrom (2000) Great Lakes Diversions and Other Removals, Canadian Water Resources Journal / Revue canadienne des ressources hydriques, 25:2, 125-151.

Données sur l'utilisation de l'eau et informations connexes

1. Situation en date de 2004

Dans la recommandation VI du rapport de 2000⁵⁴ (voir encadré 9), on insistait sur le besoin de produire des informations exactes sur l'utilisation de l'eau, et on encourageait la collaboration entre les organismes travaillant à la transmission des données sur l'utilisation de l'eau. Cette recommandation contenait des dispositions sur l'affectation d'un personnel et d'un financement suffisants pour la collecte des données sur l'utilisation de l'eau, pour l'uniformité des méthodes de collecte et de calcul et pour la création d'une base de données à cet effet. Dans le rapport d'examen de 2004⁵⁵, on concluait que la consommation à l'échelon du bassin était relativement modeste, soit 1 à 2 % des apports renouvelables, et que ces volumes avaient peut-être atteint un plateau. Cependant, dans ce même rapport, on reconnaissait qu'il était difficile d'identifier les tendances suivies par les activités de prélèvement ou de consommation parce que les méthodes de déclaration des États et des provinces variaient d'une année à l'autre. Le rapport recommandait aux États et provinces d'intensifier et d'améliorer leurs mesures, d'affiner leurs estimations et de valider leurs coefficients de consommation. Les auteurs trouvaient que la fiabilité des coefficients de consommation était particulièrement problématique; ils soulignaient que les coefficients employés actuellement par les États et les provinces reposaient sur des fondements mal documentés. Dans le rapport, on lisait que la prévision de la demande aurait d'importantes implications, mais que son utilité resterait limitée à moins que les États et les provinces améliorent leur méthodes de mesure et de collecte de données, et qu'ils entreprennent de détecter les tendances réelles dans leurs données historiques.

Encadré 9 : Recommandation VI tirée du rapport de 2000. Données et recherches

Les gouvernements fédéraux, provinciaux et des États devraient prendre rapidement des mesures pour pallier les lacunes en matière de données sur les utilisations de l'eau, notamment :

- a. allouer suffisamment de ressources humaines et financières pour accroître la pertinence, la précision et l'exactitude des données sur les utilisations de l'eau;
- b. resserrer les liens de collaboration de manière à harmoniser la surveillance des utilisations de l'eau, les techniques d'estimation et l'établissement de rapports;
- c. encourager et appuyer la mise sur pied et la maintenance d'une banque commune de données et d'informations sur l'utilisation et la gestion des ressources en eau du bassin des Grands Lacs, élaborer des ententes systématiques en vue de l'échange de données et d'informations sur les eaux et déployer des efforts de recherche coordonnés pour fournir de meilleures informations en vue des décisions futures en matière de planification et de gestion des ressources en eau.

De plus, les gouvernements devraient prendre immédiatement des mesures pour faire en sorte que l'on procède, à l'échelle binationale, à des recherches coordonnées sur les effets individuels et cumulatifs des prélèvements d'eau sur l'intégrité de l'écosystème des Grands Lacs. Afin d'étayer leurs décisions, les gouvernements devraient mettre en œuvre des programmes de surveillance à long terme pour déceler toute menace (y compris les menaces cumulatives) à l'intégrité de l'écosystème. De tels programmes devraient être exhaustifs, notamment dans leurs approches à la détection des menaces à l'intégrité de l'écosystème pour toute une gamme d'échelles spatiales et temporelles.

⁵⁴ Commission mixte internationale, Rapport final sur la protection des eaux des Grands Lacs présenté aux gouvernements du Canada et des États-Unis d'Amérique, 22 février 2000, <http://www.ijc.org/rel/boards/cde/finalreport/rapportfinal.html>

⁵⁵ Commission mixte internationale. 2004. Protection des eaux des Grands Lacs, Examen des recommandations du rapport de février 2000 de la CMI, août 2004, <http://www.ijc.org/files/publications/ID1561.pdf>

Dans le cadre d'une politique préventive en matière de détermination des nouveaux problèmes, les gouvernements devraient entreprendre, à l'échelle binationale, des recherches et des activités scientifiques plus actives et, en particulier, mettre en œuvre des programmes adéquats de surveillance à long terme pour les principaux indicateurs de changement dans l'écosystème.

Avancements récents

1.2 Données et tendances récentes

La Great Lakes Regional Water Use Database (GLRWUD)⁵⁶ contient des informations sur les activités d'extraction et de consommation de l'eau dans le bassin des Grands Lacs et du Saint-Laurent. C'est la source d'information qui couvre la plus longue période pour ce qui est de ce même type de données uniquement pour le bassin des Grands Lacs et du Saint-Laurent. Elle se fonde sur les rapports d'extraction d'eau des provinces et des États. Les États et les provinces estiment les volumes extraits à partir d'un ensemble de rapports à caractère obligatoire ou volontaire produits par les utilisateurs individuels; ils se servent de méthodes qui consistent à appliquer des coefficients aux unités pertinentes à un secteur donné. Pour la production des rapports annuels de la GLRWUD, on calcule la plupart des volumes consommés en multipliant les volumes prélevés par des coefficients de consommation qui sont constants pour un secteur d'utilisation donné et une province ou un État donné⁵⁷.

Dans la partie qui suit, on a exclu les volumes employés pour la production hydroélectrique, bien que ce soit une forme réelle d'utilisation de l'eau, parce qu'on suppose qu'il n'y a aucune consommation liée à ce secteur. Pour l'année de déclaration la plus récente de la GLRWUD, soit 2012, les volumes totaux d'extraction se chiffraient à 42 324 ML/j (11 120 Mgal US/j), et la consommation totale était de 2 332 ML/j (616 Mgal US/j). Si on estime le débit sortant annuel moyen à 603 000 ML/j (159 000 Mgal US/j⁵⁸), les volumes totaux d'extraction et de consommation représentent respectivement 7 et 0,4 % de l'apport renouvelable annuel. L'apport renouvelable annuel est défini comme le débit annuel moyen sortant du bassin des Grands Lacs et du fleuve Saint-Laurent, dont le calcul inclut les débits entrants et sortants provenant des sources naturelles et anthropiques.

La Figure 2 montre la fraction du volume total d'extraction et la fraction de la consommation totale par grand secteur d'utilisation de l'eau pour 2012. Comme on pouvait s'y attendre, la plus grande partie des volumes extraits vont à la production thermoélectrique, mais lorsqu'on considère les volumes consommés, ce secteur n'est pas le principal utilisateur. Cependant, étant donné l'importance des volumes extraits aux fins de la production thermoélectrique, il est permis de penser qu'il y a place pour des mesures de conservation visant à réduire les effets

⁵⁶ Great Lakes Regional Water Use Database <http://projects.glc.org/waterusedata/index.php>, consulté le 1^{er} novembre 2014.

⁵⁷ Great Lakes Regional Water Use Database http://projects.glc.org/waterusedata/data_about_cuc.php, consulté le 1^{er} novembre 2014.

⁵⁸ Neff, Brian P. and J. R. Nicholas, 2005, Uncertainty in the Great Lakes Water Balance, Date Posted: November 23, 2005: U.S. Geological Survey Scientific Investigations Report 2004-5100, 42 p. [<http://pubs.water.usgs.gov/sir2004-5100/>]

écologiques de ces mêmes prélèvements. Les réseaux d'alimentation publique en eau et les usagers industriels autonomes constituent les principaux secteurs pour ce qui est de la consommation (environ un tiers du total dans chaque cas); les systèmes d'irrigation et d'élevage autonomes et la production thermoélectrique par les usagers autonomes comptent pour un autre tiers du total de la consommation.

La Figure 3 montre la répartition des volumes extraits par source. Elle montre la part des prélèvements qui provient directement des Grands Lacs eux-mêmes, de l'eau de surface des affluents (rivières, ruisseaux et lacs des sous-bassins) et de l'eau souterraine des sous-bassins. Comme on pouvait s'y attendre, la plus grande partie des volumes prélevés provient des Grands Lacs eux-mêmes. La majorité des volumes extraits directement des Grands Lacs sont destinés à la production thermoélectrique (78 %). Bien que la fraction des volumes d'eau prélevés par ce secteur soit relativement élevée, en 2012, le coefficient de consommation de la production thermoélectrique par rapport à l'ensemble des sources du bassin était de 1 %. On comprend mieux le mode d'utilisation de l'eau pour la production thermoélectrique lorsqu'on constate l'important écart entre les coefficients de consommation liés au refroidissement à passage unique et à recyclage de l'eau, qui sont respectivement de 1 et 12 %. Comme dans la majorité des centrales du bassin la production thermoélectrique se fait par refroidissement à passage unique, c'est donc cette technique qui accapare la plus grande partie du coefficient de consommation de l'ensemble de la production thermoélectrique.

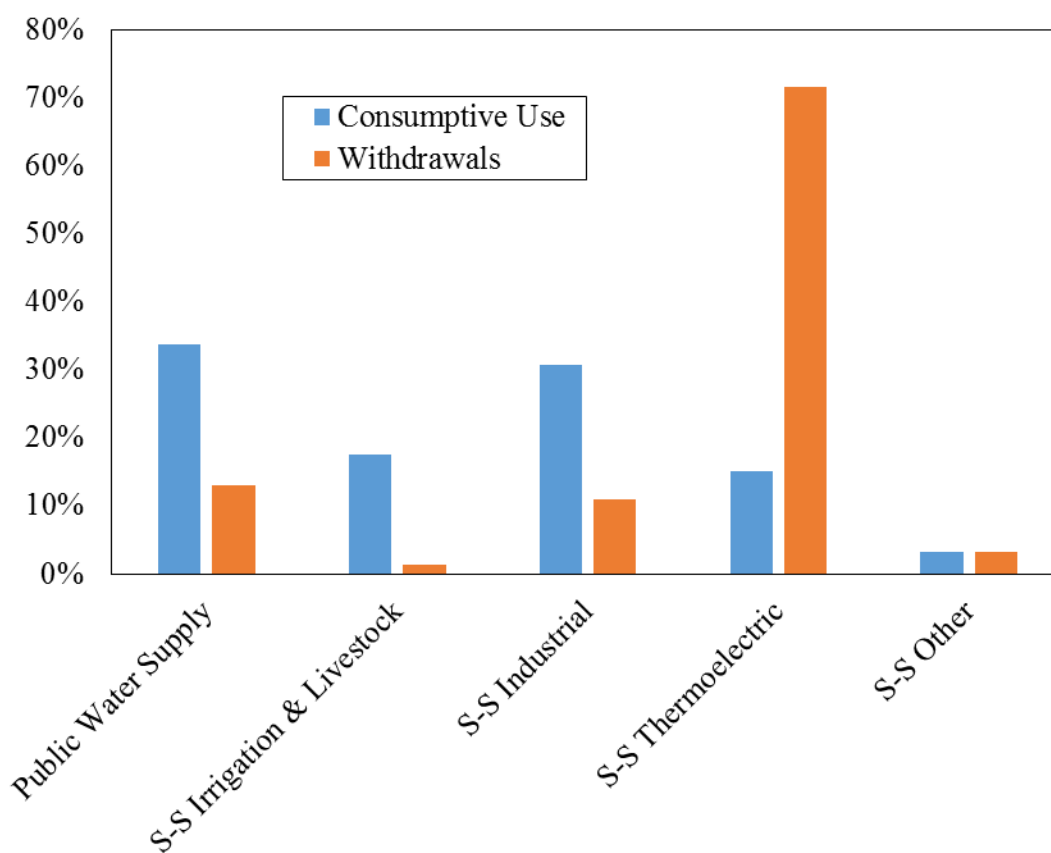


Figure 2. Fraction du total des volumes extraits par secteur et fraction du total des volumes consommés par secteur pour le bassin des Grands Lacs et du fleuve Saint-Laurent, chiffres déclarés en 2012. Source : Great Lakes Regional Water Use Database aut. = usagers à approvisionnement autonome. Certains des secteurs d'utilisation de l'eau de la Great Lakes Regional Water Use Database ont été regroupés. Irrigation et élevage, aut.; production thermoélectrique (eau de refroidissement à passage unique), aut., et production thermoélectrique (eau de refroidissement recyclée), aut.; autres aut. et commerces et institutions aut.

La Figure 4 montre les tendances suivies par les activités de prélèvement dans les deux pays pendant la dernière décennie couverte par les données. Aux États-Unis, les volumes extraits ont atteint un sommet en 2007, puis ils ont diminué à un rythme de 4 % par an. Cette baisse reflète les tendances signalées pendant la décennie précédente dans la partie américaine du bassin, où les volumes extraits ont diminué de 7 % de 1995 à 2005⁵⁹, et aux États-Unis en général, où le total des volumes extraits a diminué de 13 % de 2005 à 2010⁶⁰. On ne sait pas quelle part de ces diminutions est liée à l'efficacité de l'utilisation de l'eau ou à des changements économiques structurels. Cependant, comme on l'indique dans la partie 2.3 Préviction de la demande (dans le présent chapitre), on s'attend à ce que les volumes d'eau utilisés par habitant dans le bassin restent stables ou même diminuent. Au Canada, les volumes extraits ont apparemment accusé

⁵⁹ Mills, P. C. and Sharpe, J. B. 2010. Estimated withdrawals and other elements of water use in the Great Lakes Basin of the United States in 2005. US Geological Survey.

⁶⁰ Maupin, M.A., Kenny, J.F., Hutson, S.S., Lovelace, J.K., Barber, N.L., and Linsey, K.S. 2014. Estimated use of water in the United States in 2010: U.S. Geological Survey Circular 1405, 56 p., <http://dx.doi.org/10.3133/cir1405>.

une forte augmentation après la conversion aux nouvelles données en 2009, et ils ont augmenté légèrement en 2012 après la conversion aux nouvelles données; cependant ces changements s'expliquent probablement par l'évolution des pratiques de transmission des données sur l'utilisation de l'eau pendant ces années-là⁶¹.

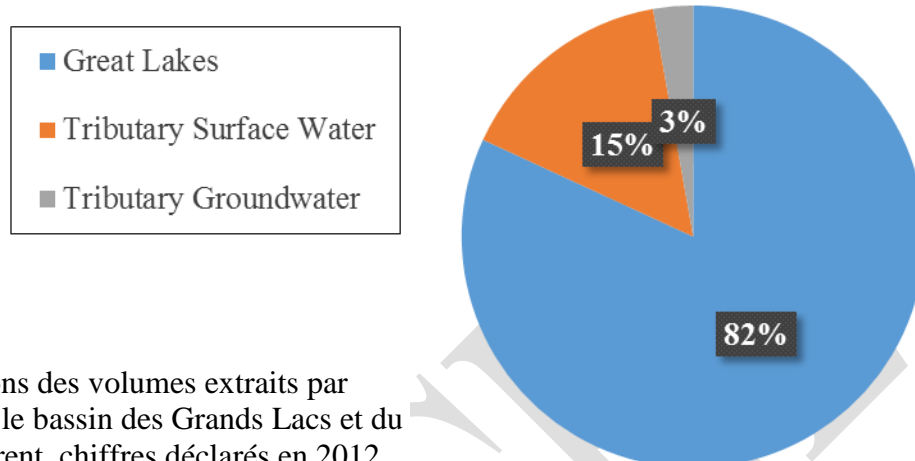


Figure 3. Fractions des volumes extraits par provenance pour le bassin des Grands Lacs et du fleuve Saint-Laurent, chiffres déclarés en 2012.
Source : Great Lakes Regional Water Use Database

Étant donné les lacunes qui touchent le nouveau mode de déclaration des données, il n'est pas possible de déceler des tendances dans l'utilisation de l'eau dans la partie canadienne du bassin des Grands Lacs. Environnement Canada indique que dans le secteur de l'alimentation publique en eau, la consommation par habitant de tout le Canada a diminué de 14 % de 2006 à 2009, mais il précise qu'une partie de cette diminution pourrait être due à des facteurs climatiques⁶². Pendant la même période, les populations de l'Ontario et du Québec ont augmenté de 1 % par an. Globalement, si l'on considère le taux de diminution des quantités utilisées par habitant et le taux d'accroissement de la population, au moins dans le secteur de l'alimentation publique en eau, il est probable que les volumes extraits seront stables ou diminueront dans la partie canadienne du bassin des Grands Lacs.

1.3 Transmission des données sur l'utilisation de l'eau et estimations de la consommation

Comme on l'a vu à la partie 2.1, les données de la GLRWUD en provenance du Canada comportent d'importantes lacunes dues à un manque d'outils d'évaluation, de personnel et de lois de réglementation. Les organismes des États américains signalent également que la qualité et l'exhaustivité de leurs bases de données sur les prélèvements ont été limitées par des contraintes budgétaires. Le US Geological Survey (USGS) a également transmis à la GLRWUD des données sur l'extraction dans la partie américaine du bassin des Grands Lacs en 2005⁶³. Selon la

⁶¹ Dans la GLRWUD, pour 2002 à 2008, on s'est servi des données sur l'extraction de 2000 et 1993 de l'Ontario et du Québec respectivement. Pour 2010 et 2011, on s'est servi des données sur l'extraction de 2009 de l'Ontario et du Québec.

⁶² Environnement Canada, 2011. Rapport de 2011 sur l'utilisation de l'eau par les municipalités : statistiques de 2009. http://www.ec.gc.ca/eau-water/ED0E12D7-1C3B-4658-8833-347B527C688A/COM1496_2011_Municipal_Water_Pricing_Report_fr_web.pdf

⁶³ Mills, P.C., and Sharpe, J.B. 2010. Estimated withdrawals and other elements of water use in the Great Lakes Basin of the United States in 2005: U.S. Geological Survey Scientific Investigations Report 2010-5031, 95 p.

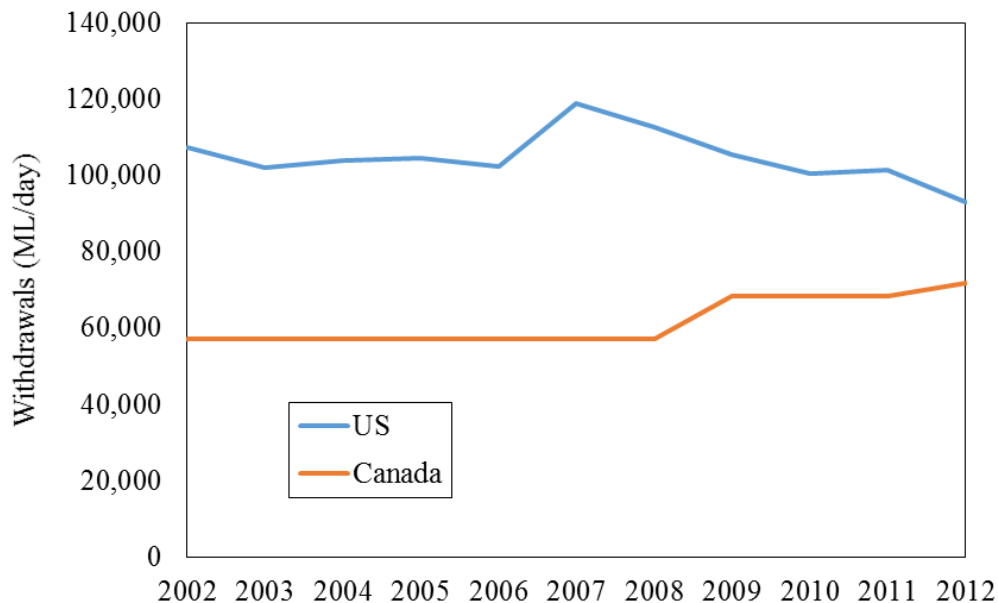


Figure 4. Volumes totaux prélevés pour les États-Unis et le Canada dans le bassin des Grands Lacs et du Saint Laurent, chiffres déclarés en 2002-2012. Source : Great Lakes Regional Water Use Database

GLRWUD, l'estimation du total des quantités extraites pour 2004 (données disponibles à la date de l'étude de l'USGS) était de 10 % inférieure aux chiffres de l'USGS. Selon le rapport de l'USGS qui contenait les données de 2005, la plus grande partie des chiffres sur les quantités extraites de la GLRWUD et de l'USGS se fondent sur des données semblables recueillies par les États des Grands Lacs; cependant leurs sources et leurs méthodes d'évaluation ne concordent pas complètement.

À la suite de la signature de l'Entente sur les ressources en eaux durables du bassin des Grands Lacs et du Saint-Laurent et du Great Lakes-St. Lawrence River Basin Water Resources Compact, des tentatives ont été entreprises en vue de normaliser le mode de transmission des données sur l'utilisation de l'eau dans l'ensemble de la région.

En 2009, des protocoles provisoires de transmission des données sur les prélèvements d'eau à la GLRWUD⁶⁴ ont été établis et adoptés par le Great Lakes Compact Council et le Conseil régional. Ces protocoles prévoient que la transmission de ces données doit se faire à partir d'une même définition des catégories de secteurs, des bassins versants et des bassins des Grands Lacs. Les gros utilisateurs d'eau (prélèvement d'un volume moyen de 379 000 L/j ou plus sur une période de 30 jours) doivent conserver des registres des volumes extraits et consommés chaque mois, et ils ont une grande marge de manœuvre pour ce qui est de la mesure des quantités extraites et du calcul de la consommation. Ces protocoles ont été utilisés pour la première fois dans le rapport de la GLRWUD de 2012. Les détails des pratiques de déclaration des provinces

⁶⁴ Resolution #9 - Adoption of Water Use Reporting Protocols Adopted by the Great Lakes-St. Lawrence River Basin Water Resources Council on December 8, 2009

(http://www.glscompactcouncil.org/Docs/Resolutions/GLSLRBWRC_Resolution_9--Water_Use_Reporting_Protocols.pdf)

et des États sont exposés dans les rapports qu'ils ont remis au Conseil régional en 2014⁶⁵. Dans la plupart des cas les gros utilisateurs d'eau inscrits ou titulaires de permis sont tenus de déclarer annuellement les volumes qu'ils prélèvent. Les données sur l'utilisation de l'eau proviennent de diverses sources : jauges, mesures manuelles, autres formes de déclaration volontaire de la part des utilisateurs. Dans certains cas, les utilisateurs déclarent les volumes prélevés tous les ans; d'autres États et provinces exigent des rapports mensuels et pour les jours de pointe. Certains États et provinces ont instauré des procédures de vérification des erreurs et des écarts qui affectent les résultats, mais l'assurance de la qualité ne semble pas être uniforme dans l'ensemble du bassin.

Les nouveaux protocoles de transmission des données sur l'utilisation de l'eau visent apparemment à laisser davantage de souplesse et de précision dans le calcul des volumes consommés; en effet ils permettent aux usagers d'estimer la consommation en soustrayant le volume d'écoulement restitué des volumes extraits mesurés. Comme on l'a indiqué dans la partie 1 du présent chapitre, la précision des coefficients de consommation a été mise en doute dans le rapport *Protection des eaux des Grands Lacs, révision triennale* de 2002. Il est donc logique que les États, les provinces et le Conseil régional poursuivent leurs efforts pour déterminer la meilleure approche possible en matière de calcul de la consommation. L'USGS qui a servi de fondement pour le calcul des coefficients de consommation jusqu'ici, peut être particulièrement utile à cet égard. Le Water Stewardship Project du Council of Great Lakes Industries donne un exemple des outils et des études de collecte de données qui sont nécessaires à l'estimation de la consommation par industrie⁶⁶.

1.4 Prévision de la demande

Comme aucune prévision systématique de la demande en eau pour les États et provinces des Grands Lacs n'a été effectuée, on doit fonder les projections de la demande pour la région sur des études à l'échelon national ou international. Brown *et al.*⁶⁷ ont fait une projection des volumes extraits aux États-Unis jusqu'en 2090 à partir d'une série de scénarios climatiques et socioéconomiques. Selon la moyenne des scénarios climatiques, dans la plus grande partie de la portion américaine du bassin des Grands Lacs, les volumes extraits diminueront entre 2005 et 2090, ce qui s'explique par un climat plus humide, une population relativement stable et l'amélioration de l'efficacité de l'utilisation de l'eau. Cependant, dans le Nord-Ouest de la basse péninsule du Michigan, on prévoit une croissance qui se situera entre 0 et 10 % et qui s'explique par le réchauffement du climat et l'augmentation plus modeste des précipitations dans cette région.

⁶⁵ Conseil régional des ressources en eau des Grands Lacs et du fleuve Saint-Laurent, rapports des programmes de gestion de l'eau des États et provinces pour 2014,

<http://www.glsregionalbody.org/Resolutions.aspx#ProgramReports>, consulté le 11 mars 2015.

⁶⁶ Council of Great Lakes Industries, A Water Stewardship Tool for Great Lakes Industries, http://cgli.org/wp-content/uploads/2013/09/FinalCGLI-WaterStewardshipPhIII_0917142.pdf, consulté le 26 décembre 2014.

⁶⁷ Brown, T. C., Foti, R., & Ramirez, J. A. 2013. Projected freshwater withdrawals in the United States under a changing climate. *Water Resources Research*, 49(3), 1259-1276.

Un rapport international de 1998 sur la projection de la demande en d'eau⁶⁸ faisait état d'augmentations de 29 et 20 % de 1990 à 2025 pour le Canada et les États-Unis respectivement. On attribuait la plus grande partie de cette augmentation à la croissance des volumes extraits par les secteurs industriel et domestique. Cependant il est peu probable qu'on enregistrera des augmentations aussi fortes étant donné que dans ces secteurs, la demande a été stable ou a diminué au cours de la dernière décennie. Cependant il se peut que l'extraction d'hydrocarbures par des méthodes non conventionnelles (p. ex. fracturation hydraulique) entraîne une forte augmentation des volumes d'eau utilisés. La fracturation hydraulique se pratique dans les régions où il existe des formations schisteuses pétrolifères et gazifères. D'importantes formations de ce type se trouvent dans la basse péninsule du Michigan et dans le Sud de l'Ontario⁶⁹. Au Michigan, les compagnies qui souhaitent prélever de l'eau pour la production pétrolière ou gazière doivent suivre des procédures imposées par l'État pour permettre l'évaluation des effets possibles de ces activités de prélèvement⁷⁰.

2. Autres questions et recommandation

Dans le bassin des Grands Lacs, la consommation représente une faible part des débits entrants. Si on se fie aux tendances récentes, les prélèvements n'accuseront probablement pas d'augmentation substantielle au cours des prochaines décennies. Cependant la fiabilité du mode de transmission des données sur l'utilisation de l'eau et des calculs de consommation est encore contestable. Les États et les provinces ont fait de grands progrès pour ce qui est des procédures de collecte des données sur l'utilisation de l'eau, mais il semble que des améliorations seraient encore possibles pour ce qui est de l'assurance et du contrôle de la qualité. Les États et les provinces devraient continuer d'étudier des méthodologies visant à améliorer la qualité des estimations de l'extraction et de la consommation d'eau. La bonne gestion de l'eau dans l'ensemble du bassin ne saurait se faire sans une compréhension exhaustive de la consommation, ce qui inclut les évaluations des effets des nouvelles dérivations qui sont proposées. L'importance d'une information fiable sur l'utilisation de l'eau (et sur d'autres aspects connexes) a été réaffirmée dans une déclaration conjointe des gouverneurs et des premiers ministres en 2013⁷¹.

Conclusions : Dans le bassin des Grands Lacs, la consommation est faible relativement aux apports renouvelables⁷² et, vu les tendances récentes, il est peu probable qu'elle augmente de façon notable au cours des prochaines décennies. Ces cinq dernières années, on a enregistré d'importantes améliorations au chapitre des pratiques de collecte des données sur l'utilisation de l'eau par les États, les provinces et le Conseil régional. Cependant la fiabilité du mode de

⁶⁸ Seckler, D. W. Amarishne, A., Molden, D., de Silva, R. and Barjer, R. 1998. World water demand and supply, 1990 to 2025: Scenarios and issues (Vol. 19). International Water Management Institute, Colombo, Sri Lanka.

⁶⁹ Ministère des Richesses naturelles de l'Ontario, "Shale Gas Opportunities in Southern Ontario— an Update," Ontario Oil, Gas & Salt Resources Library, http://www.ogsrlibrary.com/downloads/Ontario_Shale_Gas_OPI_2009_Nov11.pdf, consulté le 8 janvier 2015.

⁷⁰ Michigan Department of Environmental Quality, Hydraulic Fracturing in Michigan, http://www.michigan.gov/deq/0,4561,7-135-3311_4111_4231-262172--00.html, consulté le 8 janvier 2015.

⁷¹ Resolution: Water Monitoring, Adopted by the Governors of the Great Lakes States and the Premiers of Ontario and Québec on this 1st day of June 2013 (<http://www.cglg.org/media/1396/water-monitoring-resolution-6-1-13.pdf>)

⁷² Gouverneurs et premiers ministres des Grands Lacs, 2013. Résolution : Surveillance de l'eau (1^{er} juin 2013).

transmission des données sur l'utilisation de l'eau et de calcul de la consommation demeure contestable étant donné le manque d'uniformité des sources d'estimation des volumes prélevés, l'absence de procédures uniformes de contrôle de la qualité de la communication des données sur l'utilisation de l'eau et l'utilisation de coefficients de consommation dont la pertinence a été contestée. La bonne gestion de l'eau dans l'ensemble du bassin ne saurait se faire sans une connaissance exhaustive de la consommation, ce qui comprend les évaluations des effets des nouvelles dérivations.

RECOMMANDATION 3 de 2015 : Les États et les provinces, en collaboration avec les deux gouvernements fédéraux, devraient continuer d'étudier des méthodologies visant à améliorer la précision des estimations de l'utilisation et de la consommation d'eau.

Effets cumulatifs

1. Situation en date de 2004

Le rapport de 2000⁷³ abordait la question des effets cumulatifs dans la recommandation VI (voir encadré 10), où l'on dit que des recherches sont nécessaires sur les effets individuels et cumulatifs des projets de prélèvement d'eau sur l'intégrité des écosystèmes, et qu'il faudra mettre sur pied des programmes de suivi pour appuyer la prise de décision concernant les effets cumulatifs des opérations de prélèvement. Pour ce qui est des indicateurs de l'intégrité des écosystèmes, dans la recommandation VI, il est également indiqué : « *Dans le cadre d'une politique préventive en matière de détermination des nouveaux problèmes, les gouvernements devraient entreprendre, à l'échelle binationale, des recherches et des activités scientifiques plus actives et, en particulier, mettre en œuvre des programmes adéquats de surveillance à long terme pour les principaux indicateurs de changement dans l'écosystème.* » Le rapport d'examen de 2004⁷⁴ laissait entendre que d'autres progrès étaient nécessaires en matière de quantification des effets écologiques des changements de niveau résultant des effets cumulatifs de la consommation ou des dérivations. Il soulignait également que dans un contexte réglementaire, il serait particulièrement difficile de s'appuyer sur des effets cumulatifs.

Encadré 10 : Recommandation VI tirée du rapport de 2000. Données et recherches

Les gouvernements fédéraux, provinciaux et des États devraient prendre rapidement des mesures pour pallier les lacunes en matière de données sur les utilisations de l'eau, notamment :

- a. allouer suffisamment de ressources humaines et financières pour accroître la pertinence, la précision et l'exactitude des données sur les utilisations de l'eau;
- b. resserrer les liens de collaboration de manière à harmoniser la surveillance des utilisations de l'eau, les techniques d'estimation et l'établissement de rapports;
- c. encourager et appuyer la mise sur pied et la maintenance d'une banque commune de données et d'informations sur l'utilisation et la gestion des ressources en eau du bassin des Grands Lacs, élaborer des ententes systématiques en vue de l'échange de données et d'informations sur les eaux et déployer des efforts de recherche coordonnés pour fournir de meilleures informations en vue des décisions futures en matière de planification et de gestion des ressources en eau.

De plus, les gouvernements devraient prendre immédiatement des mesures pour faire en sorte que l'on procède, à l'échelle binationale, à des recherches coordonnées sur les effets individuels et cumulatifs des prélèvements d'eau sur l'intégrité de l'écosystème des Grands Lacs. Afin d'étayer leurs décisions, les gouvernements devraient mettre en œuvre des programmes de surveillance à long terme pour déceler toute menace (y compris les menaces cumulatives) à l'intégrité de l'écosystème. De tels programmes devraient être exhaustifs, notamment dans leurs approches à la détection des menaces à l'intégrité de l'écosystème pour toute une gamme d'échelles spatiales et temporelles.

Dans le cadre d'une politique préventive en matière de détermination des nouveaux problèmes, les gouvernements devraient entreprendre, à l'échelle binationale, des recherches et des activités scientifiques plus actives et, en particulier, mettre en œuvre des programmes adéquats de surveillance à long terme pour les principaux indicateurs de changement dans l'écosystème.

⁷³ Commission mixte internationale, Rapport final sur la protection des eaux des Grands Lacs présenté aux gouvernements du Canada et des États-Unis d'Amérique, 22 février 2000, <http://www.ijc.org/rel/boards/cde/finalreport/rapportfinal.html>

⁷⁴ Commission mixte internationale. 2004. Protection des eaux des Grands Lacs, Examen des recommandations du rapport de février 2000 de la CMI, août 2004, www.ijc.org/files/publications/ID1560.pdf, consulté le 22 octobre 2014.

2. Avancements récents

L'Entente et le Pacte de 2005 définissent ainsi les impacts cumulatifs : « *Impact sur l'écosystème des Grands Lacs et du fleuve Saint-Laurent résultant des effets combinés de tous les aspects d'un prélèvement, d'une dérivation ou d'une consommation et de ceux de tous les prélèvements, dérivations et consommations passés, actuels ou raisonnablement prévisibles, peu importe qui réalise ces autres prélèvements, dérivations et consommations* ». L'Entente et le Pacte de 2005 prévoyaient également que l'examen des nouvelles dérivations éventuelles s'appuierait sur les effets cumulatifs.

L'Entente et le Pacte de 2005 prévoient ce qui suit : « *Les Parties doivent mener collectivement dans le bassin, à l'échelle du bassin hydrographique de chacun des Grands Lacs et à celle du bassin du fleuve Saint Laurent, une évaluation périodique des impacts cumulatifs des prélèvements, des dérivations et des consommations d'eau du bassin.* » L'échéance de l'évaluation des effets cumulatifs était spécifiée comme tombant à la plus précoce des dates suivantes : (a) tous les cinq ans; (b) chaque fois que les pertes accumulées du bassin atteignent, une moyenne de 190 ML/j (50 Mgal US/j) de plus que les volumes au moment de l'évaluation précédente, et ce pendant une période de 90 jours, quelle qu'elle soit; ou (c) à la demande d'une partie ou de plusieurs. En outre, l'Entente et le Pacte prévoyaient que l'évaluation devait :

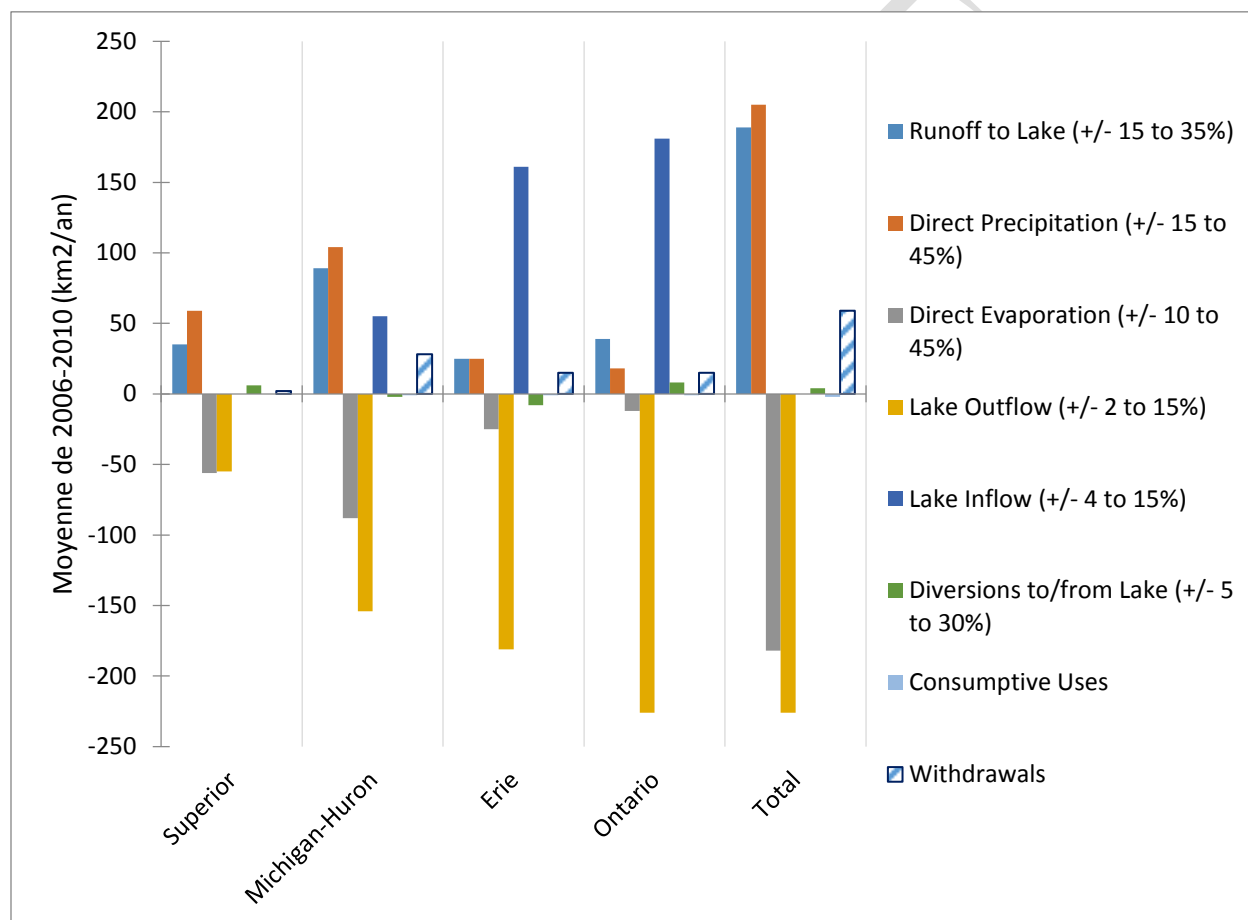
- a. « *Utiliser les lignes directrices les plus actuelles et les plus appropriées pour une telle évaluation;*
- b. *Tenir compte de façon substantielle du changement climatique ou des autres menaces significatives pesant sur les eaux du bassin, tout en tenant compte de l'état des connaissances scientifiques ou de l'incertitude et en considérant les mesures appropriées permettant d'agir avec prudence en cas d'incertitude, si des dommages sérieux sont susceptibles de survenir;*
- c. *Prendre en compte les principes et approches de gestion adaptative qui permettent la reconnaissance, la prise en compte et l'ajustement aux incertitudes liées à la connaissance scientifique et à son évolution, pour tout ce qui concerne les ressources en eaux du bassin, les bassins versants et les écosystèmes, ce qui inclut les changements potentiels dans les processus agissant à l'échelle du bassin tels que les cycles affectant les niveaux d'eau des lacs et le climat.* »

La première évaluation obligatoire des effets cumulatifs a été publiée par le Conseil régional et le Conseil en décembre 2013⁷⁵. L'évaluation portait sur les effets de la consommation et des dérivations sur les bilans hydriques à l'échelle des sous-bassins de chacun des Grands Lacs et de l'ensemble du bassin pendant la période allant de 2006 à 2010. La Figure 5 montre les composantes hydrologiques pour chacun des lacs et totales. On a indiqué les apports hydrologiques des lacs (ruissellement, précipitations directes et évaporation directe); les débits entrants et les débits sortants passant par les voies interlacustres; et les dérivations et la consommation. À la figure 5, on a également indiqué les volumes des prélèvements pour donner une autre perspective sur l'utilisation d'eau dans chacun des bassins des Grands Lacs. La période

⁷⁵ Cumulative Impact Assessment of Withdrawals, Consumptive Uses and Diversions 2006-2010
<http://www.glscompactcouncil.org/Docs/Misc/2013%20Cumulative%20Impact%20Assessment%2012-6-13.pdf>

2006-2010 est relativement sèche si on fait la comparaison avec les moyennes à long terme de certains des lacs⁷⁶, mais elle illustre les conditions qui ont prévalu à une époque récente pour laquelle on dispose de données sur l'approvisionnement et la consommation. De plus, ces chiffres font ressortir les différences d'ordre de grandeur entre les composantes du bilan hydrique et entre les lacs eux-mêmes.

Figure 5. Moyenne des éléments du bilan hydrique par lac (km³/an) pour la période 2006-2010. Les débits entrants et sortants sont indiqués respectivement comme des quantités positives et négatives. Les valeurs d'incertitude indiquées pour chacune des composantes varient d'un lac à l'autre.



Source des données sur le ruissellement, les précipitations, l'évaporation, les débits sortants, les débits entrants, les dériviations et la consommation : *Cumulative Impact Assessment of Withdrawals, Consumptive Uses and Diversions 2006-2010*⁷⁷. Source des données sur les prélèvements : Great Lakes Regional Water Use Database⁷⁸. Source des estimations d'incertitude : *Uncertainty in the Great Lakes Water Balance*.⁷⁹
<http://pubs.usgs.gov/sir/2004/5100/pdf/SIR2004-5100.pdf>.

⁷⁶ Jeu de données provisoire sur l'apport net du bassin (ANB) du Conseil international du lac Supérieur. ANB du lac Supérieur : ANB moyen, 2006-2010 = 1460 cm contre une valeur moyenne de 2010 cm pour 1900-2014. Michigan-Huron : 2006-2010, 3240 cm contre une valeur moyenne de 3200 cm pour 1900-2014.

⁷⁷ *Cumulative Impact Assessment of Withdrawals, Consumptive Uses and Diversions 2006-2010*
<http://www.glscompactcouncil.org/Docs/Misc/2013%20Cumulative%20Impact%20Assessment%2012-6-13.pdf>

⁷⁸ Great Lakes Regional Water Use Database <http://projects.glc.org/waterusedata/index.php>

⁷⁹ Neff, B.P., and Nicholas, J.R., 2005, *Uncertainty in the Great Lakes water balance*, U.S. Geological Survey Scientific Investigations Report 2004-5100, 42 p. <http://pubs.usgs.gov/sir/2004/5100/pdf/SIR2004-5100.pdf>

Pour l'ensemble des Grands Lacs, la consommation et les dérivations sont relativement modestes si on les compare aux débits sortants. Cependant on connaît mal l'importance de la consommation et des dérivations dans le bilan global, étant donné les incertitudes qui entourent les éléments du bilan hydrique. La Figure 5 donne des estimations de l'incertitude touchant les éléments du bilan hydrique figurant dans le U.S. Geological Report de 2004. Comme les estimations du ruissellement, des précipitations directes et de l'évaporation directe se fondent sur des points de mesure dispersés et (ou) des modèles empiriques, ces éléments sont entachés d'une forte incertitude.

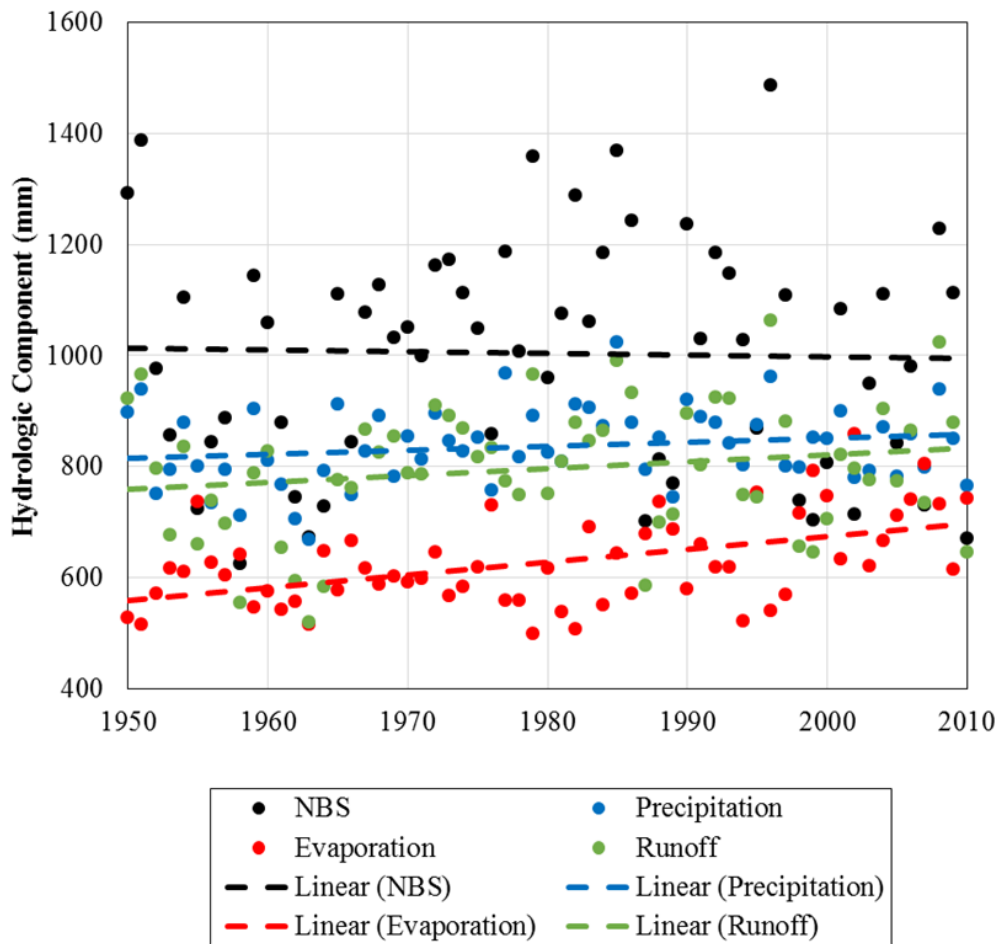


Figure 6. Apport net du bassin (ANB) et ses composantes (mm/an) pour la période 1950-2010. À noter que ce jeu de données ne couvre pas les années récentes 2013 et 2014, qui ont été relativement humides. Source : NOAA Great Lakes Environmental Research Laboratory, Great Lakes Water Level Dashboard, <http://www.glerl.noaa.gov/data/dashboard/data/>, consulté le 9 décembre 2014.

Comme on l'a vu au chapitre sur l'utilisation de l'eau, les estimations de la consommation comportent également d'importantes incertitudes liées à des problèmes relatifs à la transmission des données sur l'utilisation de l'eau et au calcul des quantités consommées.

Les Figures 6 et 7 montrent respectivement les tendances suivies par les apports nets du bassin (ANB) de tous les lacs combinés et les niveaux d'eau de chacun des lacs. À la Figure 6, on a indiqué les tendances linéaires pour faciliter l'interprétation visuelle des données, mais ce ne sont en aucun cas des outils de prévision. Les tendances de 1950 à 2010 montrent que l'ANB n'a pas augmenté ni diminué de façon significative au cours de cette période. L'augmentation de l'évaporation a été presque complètement compensée par l'accroissement des précipitations directes et du ruissellement. À noter que les forts volumes de ruissellement et de précipitations enregistrés au cours des dernières années (2013-2014) ont provoqué un accroissement de l'ANB des lacs Supérieur et Michigan-Huron.

La Figure 7 montre les niveaux mensuels comparés à la moyenne à long terme sur la période allant de 1918 à 2014. On a combiné les niveaux des lacs Huron et Michigan; en effet ceux-ci sont en état de quasi-équilibre parce qu'ils sont reliés entre eux par le détroit de Mackinac qui est relativement vaste. La figure illustre la baisse des niveaux des lacs Supérieur et Huron-Michigan et le maintien de ceux des lacs Érié et Ontario près de leur moyenne historique pendant la période récente (antérieure à 2014). Comme on l'a vu au chapitre sur le changement climatique, on attribue la baisse des niveaux du lac Supérieur à une augmentation des taux d'évaporation qui n'est pas compensée par un accroissement des précipitations directes et du ruissellement.

Les activités d'extraction de gravier qui ont eu lieu avant 1925 et des travaux de dragage menés jusqu'aux années 1960 pour élargir le chenal de navigation ont eu pour effet d'accroître le débit de la rivière Sainte-Claire, qui relie le lac Huron au lac Érié, et par conséquent d'abaisser les niveaux du lac Michigan-Huron⁸⁰. Le rapport de 2005 dit « Baird »⁸¹ attribuait principalement la baisse subséquente des niveaux de ces lacs à l'érosion du lit de la rivière Sainte-Claire, qui pouvait résulter elle-même des phénomènes suivants : 1) changements ayant touché les apports de sable et de gravier d'amont à la suite des travaux de protection des rives et de la construction de brise-lames pour les ports riverains du lac Huron, aux États-Unis et au Canada, en amont de l'embouchure de la rivière Sainte-Claire; 2) à l'embouchure, modification des courants sous l'effet de la configuration du chenal de navigation extérieur; et 3) disparition des résidus de gravier protecteurs causée par l'extraction de sable dans les années 1920 ou l'accélération des débits causés par le phénomène 2 ci-dessus.

Selon les résultats d'une étude détaillée ultérieure commandée par la CMI (Étude internationale sur les Grands Lacs d'amont, Impacts sur les niveaux d'eau des Grands Lacs d'amont : la rivière Sainte-Claire⁸²) l'érosion inattendue survenue après la fin des derniers travaux d'agrandissement du chenal de navigation en 1963 avait causé une baisse supplémentaire du niveau d'eau de 7 à 14 cm (2,8 à 5,5 pouces), mais cette érosion n'était pas la cause principale de la baisse des niveaux des lacs Huron et Michigan. Les autres facteurs en cause étaient la variation de l'écart entre les niveaux des lits des Grands Lacs produite par l'ajustement isostatique glaciaire et les fluctuations de l'apport d'eau consécutives à l'évolution ou à la variabilité du climat, ces fluctuations constituant le facteur le plus important. L'étude concluait également qu'il y avait eu

⁸⁰ Commission mixte internationale, Avis aux gouvernements au sujet des recommandations de l'Étude internationale des Grands Lacs d'amont, <http://ijc.org/iuglsreport/wp-content/uploads/2013/04/IUGLS-FR-IJC-Report-Feb-12-2013-15-April-2013.pdf>, consulté le 23 janvier 2015.

⁸¹ W.F. Baird and Associates Coastal Engineers Ltd. 2005 Regime Change (Man Made Intervention) and Ongoing Erosion in the St. Clair River and Impacts on Lake Michigan-Huron Lake Levels. Oakville, Ontario.

⁸² Commission mixte internationale, Impacts sur les niveaux d'eau des Grands Lacs d'amont : la rivière Sainte-Claire. 2009. <http://www.ijc.org/>, consulté le 4 décembre 2014.

une érosion significative du chenal sur le cours supérieur de la rivière Sainte-Claire au moins depuis l'an 2000.

La discussion sur l'évaluation des effets cumulatifs de décembre 2013 relativement aux effets du changement climatique porte principalement sur l'incertitude combinée des scénarios climatiques à venir et des éléments du bilan hydrique du bassin. L'évaluation des effets cumulatifs fait référence à l'Étude internationale sur les Grands Lacs d'amont⁸³ (EIGLA) relative à la régularisation du lac Supérieur, où l'on souligne : « [...] *le manque de compréhension de la dynamique lacustre sur la variabilité interannuelle et décennale [...] les niveaux des lacs demeurent presque entièrement imprévisibles plus d'un mois à l'avance* ». L'Entente et le Pacte prévoient que le calcul de l'effet cumulatif doit prendre en compte le changement climatique, mais l'état des connaissances climatologiques pour les Grands Lacs limitent la capacité de prédiction des interactions entre le changement climatique et la consommation et les dérivations.

⁸³ Groupe de l'Étude internationale sur les Grands Lacs d'amont. 2012. Lake Superior Regulation: Addressing Uncertainty in Upper Great Lakes Water Levels.
http://www.iugls.org/files/tinymce/uploaded/content_pdfs/Lake_Superior_Regulation_Full_Report.pdf

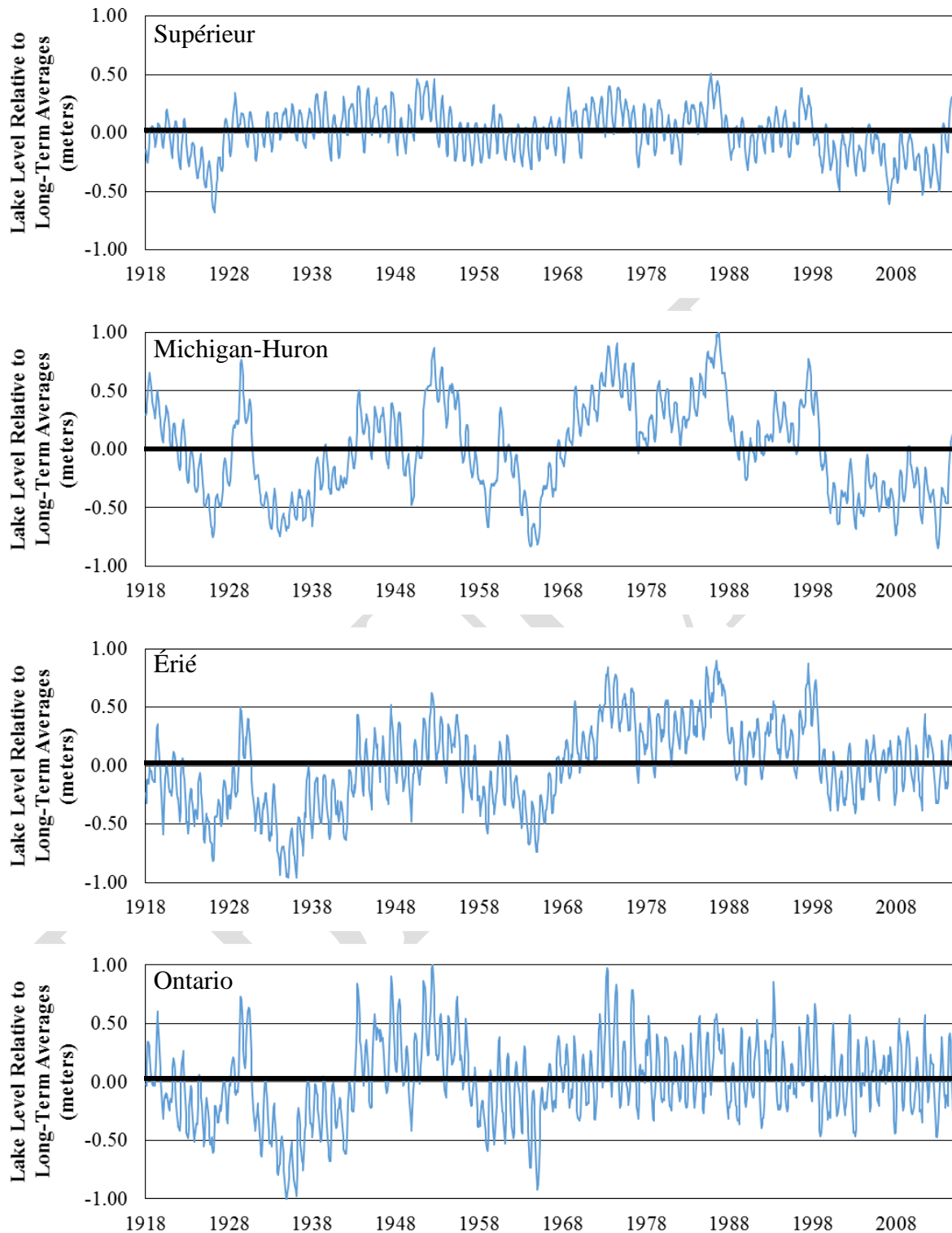


Figure 7. Niveaux moyens des lacs comparés aux moyennes à long terme de la période 1918-2014. Les niveaux moyens à long terme (1918-2014) des lacs Supérieur, Michigan-Huron, Érié et Ontario sont respectivement de 183,40, 176,41, 174,14 et 74,75 mètres (SRIGL 1985). Source des données : Great Lakes Water Level Dashboard, Great Lakes Environmental Research Laboratory National Oceanic and Atmospheric Administration, http://www.glerl.noaa.gov/data/dashboard/data/levels/1860_1917, téléchargé le 21 décembre 2014.

En 2000, la CMI a entrepris une étude du lac Ontario et du Saint Laurent. Dans ses constatations, elle reconnaissait les faiblesses du plan de régularisation en vigueur et indiquait comment il était possible améliorer la régularisation du système. En 2008, la CMI a proposé l'instauration d'une version modifiée des plans de régularisation recommandés par l'étude; cependant elle a retiré sa proposition après avoir entendu les commentaires du public sur celle-ci. Elle a ensuite demandé les avis des gouvernements du bassin en vue de trouver une nouvelle option de régularisation du lac Ontario et du Saint Laurent. Après avoir procédé à d'autres consultations publiques, la CMI a recommandé le plan 2014. L'objectif principal de ce document était de rapprocher les niveaux du lac Ontario de leur variabilité naturelle et, ce faisant, de corriger une partie des dommages infligés aux écosystèmes par le plan actuel, tout en trouvant un équilibre entre les utilisations d'amont et d'aval et tout en limitant les dommages supplémentaires éventuels aux structures de protection des rives. Le plan est actuellement en cours d'étude par les gouvernements fédéraux.

L'Entente et le Pacte prévoient également que la gestion adaptative doit être prise en compte dans les évaluations des effets cumulatifs (article 304, alinéa 3 de l'Entente et article 4.2.3 du Pacte, et article 100 de l'Entente et article 1.3.2h du Pacte). L'évaluation des effets cumulatifs de décembre 2013 insiste sur l'importance de la gestion adaptative; elle indique qu'au fur et à mesure qu'on connaîtra mieux les effets hydrologiques des dérivations et de la consommation, la gestion adaptative deviendra de plus en plus utile pour la gestion de ces mêmes effets. Le rapport souligne également que les données sont essentielles à une gestion adaptative efficace : la gestion adaptative ne peut se faire sans une surveillance de la ressource, et elle bénéficie de la modélisation.

L'évaluation des effets cumulatifs de décembre 2013 spécifie les domaines où l'on devra apporter des améliorations pour obtenir des estimations plus fiables de l'effet des dérivations et de la consommation sur le bilan hydrique des lacs, à savoir :

- amélioration des estimations de volumes consommés;
- meilleure connaissance des effets des dérivations nouvelles ou accrues et de la consommation sur les débits et les paramètres biophysiques;
- meilleure connaissance des effets des utilisations de l'eau sur toute une gamme d'échelles, y compris l'échelon local;
- amélioration de l'évaluation du ruissellement, de l'évaporation directe, des précipitations directes et des débits des voies interlacustres.

De plus, dans ce document, on préconise une meilleure coordination entre les organismes fédéraux des États-Unis et du Canada pour offrir aux décideurs et au public un meilleur accès aux données sur le bilan hydrique.

Dans l'évaluation des effets cumulatifs de décembre 2013, on n'a pas tenté de faire le lien entre les effets écologiques ou socioéconomiques et le bilan hydrique ou les changements de niveau liés à la consommation ou aux dérivations. Cependant l'absence d'information sur les effets écologiques est probablement liée au fait que l'ordre de grandeur des dérivations et des volumes consommés est inférieur à celui des incertitudes qui touchent les éléments du bilan hydrique et du bilan global des lacs. De plus, l'ordre de grandeur des fluctuations interannuelles des apports déterminés par le climat (précipitation, évaporation et ruissellement) est au moins aussi grand que celui des dérivations et de la consommation.

La transposition des niveaux d'eau en paramètres d'intégrité des écosystèmes s'avère complexe et doit être affinée. Dans State of the Lakes Ecosystem Conference (SOLEC), on a identifié un indicateur (fluctuations des niveaux d'eau, indicateur n° 4861) qui reflète les effets de la variation du niveau d'un lac sur les zones humides côtières, et les derniers rapports ayant relevé cet indicateur datent de 2007⁸⁴ et 2009⁸⁵. Ces rapports contiennent des informations précieuses, mais la documentation ne permet pas de penser qu'il puisse exister une approche systématique de mesure des effets des changements de niveau des lacs sur l'intégrité des écosystèmes. La plupart des tentatives de description de ces effets portent principalement sur la réponse des zones humides côtières aux fluctuations des niveaux d'eau, mais il a été suggéré de prendre en compte les autres aspects des écosystèmes côtiers⁸⁶. L'étude sur le lac Ontario et le Saint Laurent a identifié plusieurs indicateurs écosystémiques liés aux niveaux d'eau des lacs, comme la diversité des plantes dans les zones humides côtières et la qualité de l'habitat pour la nidification et la reproduction des oiseaux.⁸⁷

Le Conseil régional et le Compact Council ont appuyé l'acquisition de connaissances sur l'hydrologie du bassin au moyen de réunions d'experts tenues à la conférence de l'Association internationale de recherche sur les Grands Lacs, et ce depuis 2007. Ces séances constituent un forum de présentation des dernières recherches scientifiques révisées par des pairs portant sur des sujets directement liés aux objectifs scientifiques énumérés dans l'Entente. Par l'intermédiaire du conseil consultatif technique du Conseil régional et du Compact Council, des études spécifiques ont été financées et menées à bien, principalement par l'U.S. Geological Survey; ces travaux portaient sur l'évaluation des eaux souterraines, des effets néfastes cumulatifs et des bilans hydriques du bassin et des lacs, et ils visaient à apporter de nouvelles connaissances sur les limitations des coefficients de consommation. Certaines de ces études se trouvent dans le Répertoire de la recherche sur les Grands Lacs et le fleuve Saint-Laurent⁸⁸.

Dans l'Étude internationale sur les Grands Lacs d'amont, on reconnaissait que pour prendre des décisions plus éclairées en matière de gestion des eaux, on devait réduire l'incertitude sur les débits des voies interlacustres et les bilans hydriques des Grands Lacs. Dans cette perspective, l'étude encourageait le U.S. Geological Survey et Environnement Canada à installer de nouveaux débitmètres acoustiques pour mieux mesurer les débits des rivières Sainte-Marie, Sainte-Claire, Détroit et Niagara. L'EIGLA a également commandé les deux premières installations d'instruments de mesure de covariance des tourbillons sur le site de phares situés au large pour la mesure de l'évaporation globale à la surface des Grands Lacs. Les mesures ainsi obtenues ont

⁸⁴ State of the Lakes Ecosystem Conference, State of the Great Lakes 2007, Effect of Water Level Fluctuations Indicator #4861 <http://www.epa.gov/solec/sogl2009/4861waterlevels.pdf>,

⁸⁵ State of the Lakes Ecosystem Conference, State of the Great Lakes 2009, Effect of Water Level Fluctuations Indicator #4861 <http://www.epa.gov/solec/sogl2009/4861waterlevels.pdf>,

⁸⁶ Riseng, C.M. and Sparks- Jackson, B.L. Data Availability Assessment : IJC Apex Ecological Indicators for Evaluation of Progress toward Restoring the Great Lakes, International Joint Commission, http://ijc.org/files/publications/FinalReport_DataAssessment_Indicators_05032013.pdf, consulté le 19 décembre 2014.

⁸⁷ Rapport final de l'Étude internationale sur le lac Ontario et le fleuve Saint-Laurent, 2006. Options en matière de gestion des niveaux et des débits du lac Ontario et du fleuve Saint-Laurent, <http://www.losl.org/reports/finalreport-f.html>

⁸⁸ International Joint Commission, Great Lakes-St. Lawrence Research Inventory, <http://ri.ijc.org/>, consulté le 19 mars 2015.

servi à améliorer les modèles d'évaporation et l'évaluation des ANB pour les Grands Lacs^{89 90}. Depuis l'EIGLA, les chercheurs ont ajouté des jeux d'instruments du même type sur d'autres des Grands Lacs et ont apporté de nouvelles connaissances sur l'évaporation des lacs et les implications possibles des changements climatiques sur l'évaporation des Grands Lacs⁹¹. La Commission appuie la création d'une base de données où l'on verserait ces mêmes résultats pour les rendre plus facilement accessibles. Il n'est pas certain que ces stations de mesure de l'évaporation resteront en service.

Par l'intermédiaire de son Comité de gestion adaptative des Grands Lacs et du fleuve Saint-Laurent, récemment mis sur pied, la CMI appuie le Projet d'intercomparaison des ruissellements des Grands Lacs pour le lac Ontario (PIRG), une collaboration entre des scientifiques d'Environnement Canada et de la US National Oceanic and Atmospheric Administration qui vise à comparer et à améliorer les modèles de ruissellement dans les sous-bassins des Grands Lacs. Dans le cadre d'un projet distinct, la CMI appuie également un travail conjoint de scientifiques du U.S. Geological Survey et d'Environnement Canada sur le potentiel d'application de modèles d'espaces d'états par l'intermédiaire de filtres Kalman pour l'estimation de l'ordre de grandeur et de l'incertitude des bilans hydriques des Grands Lacs.

Au cours des dernières années, on a effectué des progrès substantiels pour ce qui est de l'estimation de la précipitation surfacique. Au-delà du simple calcul de moyennes spatiales pondérées de relevés de précipitations riveraines ou terrestres⁹², on emploie maintenant de nouvelles méthodes⁹³ d'estimation des précipitations à la surface des Grands Lacs conjointement avec des systèmes qui intègrent les résultats des observations de surface, des estimations effectuées par radar et des résultats de modèles météorologiques numériques.

3. Autres questions et recommandation

Ce qui ressort principalement de l'évaluation des effets cumulatifs de décembre 2013, c'est l'incertitude qui entoure les éléments du bilan hydrique, notamment le ruissellement, les précipitations directes sur le lac, l'évaporation directe à partir du lac et la consommation. À moins que l'échelle des nouvelles dérivations ou opérations de consommation soit de loin

⁸⁹ Spence, C., P.D. Blanken, N. Hedstrom, V. Fortin and H. Wilson (2011). Evaporation from Lake Superior: 2. Spatial distribution and variability. *Journal of Great Lakes Research*, doi: 10.1016/j.jglr.2011.08.1013.

⁹⁰ Daniel Deacu, Vincent Fortin, Erika Klyszejko, Christopher Spence, and Peter D. Blanken, 2012: Predicting the Net Basin Supply to the Great Lakes with a Hydrometeorological Model. *J. Hydrometeorol*, **13**, 1739–1759. doi: <http://dx.doi.org/10.1175/JHM-D-11-0151.1>

⁹¹ Lenters, J. D., J. B. Anderton, P. Blanken, C. Spence, and A. E. Suyker, 2013: *Assessing the Impacts of Climate Variability and Change on Great Lakes Evaporation*. In: *2011 Project Reports*. D. Brown, D. Bidwell, and L. Briley, eds. Available from the Great Lakes Integrated Sciences and Assessments (GLISA) Center: http://glisacclimate.org/media/GLISA_Lake_Evaporation.pdf

⁹² Hunter, T., Clites, A., Campbell, K., Gronewold, A., Development and application of a North American Great Lakes hydrometeorological database — Part I: Precipitation, evaporation, runoff, and air temperature. *J. Great Lakes Res.* **41** (2015) 65–77 <http://dx.doi.org/10.1016/j.jglr.2014.12.006>

⁹³ Vincent Fortin, Guy Roy, Norman Donaldson, Assimilation of radar QPE in the Canadian Precipitation Analysis (CaPA).

2014 ASCE International Symposium on Weather Radar and Hydrology.

http://collaboration.cmc.ec.gc.ca/science/rpn/publications/pdf/?C=M;O=D/radF907B_04_02_14_FINAL.pdf

supérieure aux valeurs totales actuelles, il est clair qu'il sera impossible d'estimer les effets de ces projets sur les bilans hydriques et les niveaux des lacs. Il faudra augmenter le nombre de points d'observation et la recherche sur les modèles de calcul des éléments problématiques du bilan hydrique. Les travaux d'organismes fédéraux tels que l'USGS, le NOAA, le US Army Corps of Engineers et Environnement Canada devraient mener à d'autres perfectionnements dans le calcul de ces éléments du bilan hydrique. Si l'on suppose que les connaissances scientifiques continueront de progresser rapidement, le Conseil régional devrait examiner en continu les nouvelles informations sur l'hydrologie à l'échelle des lacs et les intégrer aux processus de prise de décision.

L'évaluation des effets cumulatifs de décembre 2013 soulève la question de savoir s'il est approprié de faire des évaluations des effets cumulatifs uniquement à l'échelle des Grands Lacs ou des bassins. Il est possible que les volumes consommés à l'échelle des sous-bassins des Grands Lacs soient importants relativement aux débits sortants des bassins hydrographiques. Par exemple, le rapport *Value of the Great Lakes Initiative*⁹⁴ de la Commission des Grands Lacs identifiait plusieurs sous-bassins dans la partie américaine du bassin des Grands Lacs où la consommation dépassait 20 % des flux mensuels d'été. L'Entente et le Pacte ne visent pas les effets sur les bassins versants des affluents; cependant, dans les critères de la norme décisionnelle pour la gestion des activités d'extraction ou de consommation nouvelle ou accrue, on lit que la mise en œuvre des projets d'extraction ou de consommation ne doit entraîner aucun effet néfaste individuel ou cumulatif significatif sur la quantité ou la qualité des eaux et des ressources naturelles liées à l'eau *ou du bassin versant correspondant*.

Et enfin l'évaluation des effets cumulatifs de décembre 2013 ne contient aucune analyse de l'état des connaissances sur les effets des changements de niveaux d'eau sur les systèmes écologiques ou socioéconomiques. Cependant il existe un nombre croissant d'écrits sur ces mêmes effets (voir par exemple l'EIGLA⁹⁵ et l'étude sur le lac Ontario et le Saint Laurent⁹⁶). Un aspect intéressant de l'EIGLA est que plutôt que de se fonder sur des prédictions absolues des niveaux d'eau, l'étude porte sur les définitions que les intervenants donnent des niveaux qui rendraient vulnérable un secteur socioéconomique donné, par exemple la navigation. L'étape suivante est l'analyse de la probabilité d'occurrence de ces événements étant donné la marge de fluctuation des paramètres climatiques et donc des niveaux d'eau. On peut opter pour ce processus appelé graduation des décisions⁹⁷ pour les évaluations des effets cumulatifs à venir, par l'intermédiaire d'échanges avec les intervenants du bassin.

Conclusions : Actuellement, l'ordre de grandeur des volumes consommés et des dérivations est inférieur à celui de l'incertitude des composantes du bilan hydrique. À moins que l'ordre de

⁹⁴ Great Lakes Commission, Value of Great Lakes Water Initiative, Great Lakes Commission, Ann Arbor, Michigan, <http://www.glc.org/wateruse/watervalue/>

⁹⁵ Groupe de l'Étude internationale sur les Grands Lacs d'amont. 2012. Lake Superior Regulation: Addressing Uncertainty in Upper Great Lakes Water Levels. http://www.iugls.org/files/tinymce/uploaded/content_pdfs/Lake_Superior_Regulation_Full_Report.pdf

⁹⁶ Rapport final de l'Étude internationale sur le lac Ontario et le fleuve Saint-Laurent, 2006. Options en matière de gestion des niveaux et des débits du lac Ontario et du fleuve Saint-Laurent. http://www.iugls.org/files/tinymce/uploaded/content_pdfs/Lake_Superior_Regulation_Full_Report.pdf

⁹⁷ Brown, C. 2011. Evaluation of Plausible Risk to Lake Superior regulation and the Upper Great Lakes amid Climate Variability and Change. Prepared for the International Upper Great Lakes Study.

grandeur des nouvelles propositions de consommation et de dérivation soit nettement supérieur à celui des valeurs totales actuelles, ou à moins que la science des bilans hydriques des lacs fasse des progrès, les effets de ces propositions sur les bilans hydriques des lacs, leurs niveaux et l'intégrité écologique à l'échelle de chaque lac seront trop faibles pour qu'on puisse les évaluer. Pour appuyer la prise de décision, on devra poursuivre les travaux sur la réduction des incertitudes touchant les éléments des bilans hydriques.

RECOMMANDATION 4 de 2015 : Les travaux d'organismes fédéraux tels que l'USGS, le NOAA, le US Army Corps of Engineers et Environnement Canada devraient mener à d'autres perfectionnements dans le calcul de ces éléments du bilan hydrique. Si l'on suppose que les connaissances scientifiques continueront de progresser rapidement, le Conseil régional devrait examiner en continu les nouvelles informations sur l'hydrologie à l'échelle des lacs et les intégrer aux processus de prise de décision.

Changement climatique

1. Situation en date de 2004

Dans la recommandation VIII du rapport de 2000⁹⁸ (voir encadré 11), on demande aux gouvernements des États-Unis et du Canada de réduire les émissions de gaz à effet de serre. Le rapport d'examen de 2004⁹⁹ portait sur les résultats de modèles de changement climatique qui avaient un effet sur les quantités d'eau disponibles dans le bassin des Grands Lacs et du Saint Laurent. Le rapport de révision triennale de 2002 faisait état de la très grande variabilité des résultats des modèles de prédiction des niveaux des Grands Lacs : « [...] *des baisses majeures des niveaux d'eau, de petites hausses ou quelque chose entre ces deux éventualités.* » Selon le rapport d'examen de 2004, étant donné l'ordre de grandeur des incertitudes, on devrait faire preuve de prudence dans la consommation et il est raisonnable d'adopter des approches adaptatives et de résilience en matière de gestion de l'eau. Par exemple, selon ce qui est suggéré dans le rapport, les règles de régularisation des lacs devraient être assez robustes pour permettre de réagir à l'éventualité de grandes fluctuations des débits entrants.

Encadré 11 : Recommandation VIII du rapport de 2000 Changement climatique

Prenant acte que le Groupe intergouvernemental d'experts sur l'évolution du climat a conclu que les activités humaines ont un effet perceptible sur le climat mondial, et malgré les incertitudes entourant la modélisation du climat futur, les gouvernements du Canada et des États-Unis devraient s'attacher à réaliser pleinement leurs engagements internationaux en matière de réduction des émissions de gaz à effet de serre.

2. Avancements récents

2.1 Effets des changements climatiques récents

Le climat du bassin des Grands Lacs est en train de changer. Dans la plus grande partie de la région (au moins dans la portion américaine), la température moyenne de la période allant de 1991 à 2012 était supérieure de plus de 0,8 °C (1,5 °F) à celle de la période 1901-1960¹⁰⁰. Au cours des dernières décennies, les précipitations se sont accrues, une bonne partie de cette tendance résultant de l'augmentation du nombre d'occurrences de précipitations intenses¹⁰¹. Par exemple, sur une période de 50 ans (1958-2007), le nombre d'évènements pluvieux de plus de

⁹⁸ Commission mixte internationale, 2000. Rapport final sur la protection des eaux des Grands Lacs présenté aux gouvernements du Canada et des États-Unis d'Amérique (22 février 2000)

⁹⁹ Commission mixte internationale. 2004. Protection des eaux des Grands Lacs, Examen des recommandations du rapport de février 2000 de la CMI, août 2004, www.ijc.org/files/publications/ID1560.pdf, consulté le 22 octobre 2014.

¹⁰⁰ Melillo, Jerry M., Terese (T.C.) Richmond, and Gary W. Yohe, Eds., 2014: Climate Change Impacts in the United States: The Third National Climate Assessment. U.S. Global Change Research Program, 841 pp. doi:10.7930/J0Z31WJ2.

¹⁰¹ Kling, G.W., Hayhoe, K., Johnson, L.B., Magnuson, J.J., Polasky, S., Robinson, S.K., Shuter, B.J., Wander, M.M., Wuebbles, D.J., Zak, D.R. (Eds.), 2003. Confronting climate change in the Great Lakes region: impacts on our communities and ecosystems, 104 pp. UCS Publications, Cambridge, MA.

1 % s'est accru de 31 % dans le Mid-West américain¹⁰². Dans les Grands Lacs, de 2003 à 2012, la couverture annuelle maximale moyenne de glace était de 40 % contre 52 % pendant les 50 années précédentes¹⁰³. Les températures de l'eau superficielle du lac Supérieur en été ont augmenté d'environ 2,5 °C (4,5 °F) au cours de la période allant de 1979 à 2006¹⁰⁴. Le taux de réchauffement du lac est significativement plus élevé que celui de l'air de la région, un écart qui s'explique par la diminution du couvert de glace. Pendant la période allant de 1968 à 2002, la température estivale de l'eau de surface des lacs Huron et Ontario a augmenté de 2,9 °C (5,2 °F) et de 1,5 °C (2,7 °F) respectivement; on n'a enregistré aucun changement significatif de l'eau de surface du lac Érié¹⁰⁵.

La variabilité naturelle du climat peut être assez importante à l'échelle des lacs et du bassin, sur des périodes d'une à plusieurs années. Les composantes hydrologiques (ruissellement, évaporation directe et précipitations directes) subissent donc d'importantes fluctuations interannuelles et il est donc difficile de détecter des tendances à long terme dans les bilans hydriques et les niveaux à l'échelle des lacs et de l'ensemble du bassin. Des facteurs non climatiques comme l'ajustement isostatique glaciaire et les débits non régularisés entre les lacs (p. ex. chenal de la rivière Sainte-Claire) ajoutent aux incertitudes qui affectent les analyses historiques des bilans hydriques et des tendances suivies par les niveaux. Bien qu'on ait démontré l'existence de variations dans les cycles saisonniers des niveaux et des bilans hydriques du lac Supérieur¹⁰⁶, et bien qu'on ait récemment observé des variations inédites des cycles saisonniers du lac Érié (2011-2012)¹⁰⁷, la plupart des études n'ont pas pu démontrer que les niveaux et les bilans hydriques des lacs suivaient une tendance globale qui pourrait être liée aux changements climatiques à plus long terme¹⁰⁸.

La CMI a commandé l'Étude internationale sur les Grands Lacs d'amont (EIGLA) en 2007¹⁰⁹. L'un des principaux objectifs de l'étude était de mieux expliquer les relations entre le climat, les bilans hydriques et les niveaux dans le système des Grands Lacs d'amont (Supérieur, Michigan et Huron), y compris les effets possibles de la variabilité du climat et du changement climatique sur les niveaux des lacs à l'avenir. Les principales conclusions concernant les changements historiques sont que l'évaporation des lacs augmente sous l'effet à la fois de la diminution du couvert de glace, de l'échauffement des eaux de surface et de l'accroissement de la vitesse des vents. Cependant il a été démontré que les précipitations annuelles moyennes augmentaient.

¹⁰² Pryor, S. C., K. E. Kunkel, and J. T. Schoof, 2009a: Ch. 9: Did precipitation regimes change during the twentieth century? *Understanding Climate Change: Climate Variability, Predictability and Change in the Midwestern United States*, Indiana University Press, 100-112.

¹⁰³ Melillo et al. 2014.

¹⁰⁴ Austin, J. A., & Colman, S. M. (2007). Lake Superior summer water temperatures are increasing more rapidly than regional air temperatures: A positive ice-albedo feedback. *Geophysical Research Letters*, 34(6).

¹⁰⁵ Dobiesz, N. E., and N. P. Lester, 2009: Changes in mid-summer water temperature and clarity across the Great Lakes between 1968 and 2002. *Journal of Great Lakes Research*, 35, 371-384, doi:10.1016/j.jglr.2009.05.002.

¹⁰⁶ Lenters, J. D., 2004: Trends in the Lake Superior water budget since 1948: A weakening seasonal cycle, *J. Great Lakes Res.*, 30, Supplement 1, 20-40.

¹⁰⁷ Gronewold, A. D., & Stow, C. A. (2014). Unprecedented seasonal water level dynamics on one of the earth's largest lakes. *Bulletin of the American Meteorological Society*, 95(1), 15-17.

¹⁰⁸ Étude internationale sur les Grands Lacs d'amont. 2012. Lake Superior Regulation: Addressing Uncertainty in Upper Great Lakes Water levels. Final Report to the International Joint Commission. www.iugls.org.

¹⁰⁹ Étude internationale sur les Grands Lacs d'amont. 2012. Lake Superior Regulation: Addressing Uncertainty in Upper Great Lakes Water levels. Final Report to the International Joint Commission. www.iugls.org.

Dans le bassin du lac Michigan-Huron, la plus grande partie de l'accroissement de l'évaporation est compensée par une augmentation des précipitations locales. Cependant, dans le bassin du lac Supérieur, l'augmentation des précipitations ne compense pas l'accroissement de l'évaporation, ce qui explique la tendance à la baisse des apports et des niveaux d'eau du lac Supérieur.

¹¹⁰Récemment, les fortes précipitations et les importants volumes de ruissellement de 2013 et 2014 ont ramené les niveaux du lac Supérieur au-dessus de leur moyenne historique, ce qui fait bien ressortir l'effet de la variabilité climatique sur les fluctuations des niveaux.

2.2 Changements climatiques à venir

Les estimations des accroissements de température à venir dans le bassin des Grands Lacs varient selon les scénarios de concentrations de gaz à effet de serre et selon la méthodologie de modélisation du climat employée pour générer un ensemble de prédictions. Les projections pour le milieu du 21^e siècle (2041-2070) dans la région des Grands Lacs donnent un réchauffement de 1,9 à 3,6 °C (3,5 à 6,5 °F) par rapport à 1970-2000, les marges inférieure et supérieure étant liées aux marges inférieure et supérieure de la croissance prévue des émissions de gaz à effet de serre¹¹¹. Pour ce qui est des changements touchant les précipitations, les estimations sont généralement moins certaines que pour les températures¹¹² mais, par exemple, pour un scénario d'émissions de gaz à effet de serre plus élevées, la plupart des modèles prévoient une augmentation des précipitations de 10 à 20 % plus tard au cours du siècle (2071-2099) par rapport à 1970-2000¹¹³. Les changements propres au cycle saisonnier des précipitations seront probablement plus accentués, avec une augmentation des pluies hivernales et printanières et une diminution des pluies estivales pouvant atteindre 50 %¹¹⁴. On prévoit aussi une augmentation de la fréquence et de l'intensité des précipitations extrêmes dans l'ensemble de la région des Grands Lacs.

Les diverses études arrivent à des conclusions quelque peu contradictoires sur les effets de l'évolution future des températures et des précipitations sur les bilans hydriques et les niveaux des Grands Lacs. Ces désaccords sont dus à des différences (a) entre les modèles ou les jeux de données employés pour prédire le climat, (b) entre les modèles qui traduisent les données climatiques en composantes hydrologiques des bilans hydriques et des niveaux (ruissellement, précipitations directes et évaporation directe) et (c) entre les interprétations de la gamme de résultats produits par ces études à partir de nombreux modèles ou jeux de données climatologiques. Par exemple, il y a un désaccord sur l'utilisation des données de température dans la formulation des modèles de ruissellement; par conséquent certaines projections donnent

¹¹⁰ Étude internationale sur les Grands Lacs d'amont. 2012. Lake Superior Regulation: Addressing Uncertainty in Upper Great Lakes Water levels. Final Report to the International Joint Commission. www.iugls.org.

¹¹¹ Melillo et al. 2014.

¹¹² Kunkel, K. E., L. E. Stevens, S. E. Stevens, L. Sun, E. Janssen, D. Wuebbles, S. D. Hilberg, M. S. Timlin, L. Stoecker, N. E. Westcott, and J. G. Dobson, 2013: Regional Climate Trends and Scenarios for the U.S. National Climate Assessment: Part 3. Climate of the Midwest U.S. NOAA Technical Report NESDIS 142-3. 103 pp., National Oceanic and Atmospheric Administration, National Environmental Satellite, Data, and Information Service, Washington, D.C.

¹¹³ Melillo et al. 2014.

¹¹⁴ Melillo et al. 2014.

de fortes tendances générales à la baisse des niveaux d'eau¹¹⁵, et d'autres projections indiquent des baisses moins accentuées ou même une augmentation des niveaux¹¹⁶. Les écarts entre les niveaux des Grands Lacs prévus par ces deux études étaient de l'ordre du mètre. Cependant les prédictions semblent suivre une tendance générale, les études plus récentes faisant état de baisses moins prononcées des niveaux que les études plus anciennes¹¹⁷.

L'incertitude qui entoure les prédictions des niveaux et des bilans hydriques rend particulièrement difficile l'élaboration de plans de régularisation pour les lacs dont le débit sortant peut être régulé, ce qui était l'objet de l'EIGLA¹¹⁸. L'EIGLA, parmi de nombreuses autres conclusions, soulignait que, étant donné l'incertitude actuelle, il était essentiel de s'appuyer sur la gestion adaptative pour trouver une approche structurée permettant d'ajuster les décisions au fur et à mesure qu'on disposera de nouvelles informations ou que les conditions évolueront. La gestion adaptative implique qu'on élabore les décisions concernant les nouvelles infrastructures (p. ex. embarcadères, protection des rives, ports de plaisance, structures de contrôle des niveaux d'eau) ou concernant les règles de publication des plans de régularisation pour permettre de les adapter en fonction des nouvelles tendances au fur et à mesure qu'on détectera celles-ci.

L'EIGLA propose également de concevoir les plans à l'aide d'approches fondées sur les risques, qui identifient les fluctuations de niveau spécifiques aux différents systèmes socioéconomiques et écologiques et qui estiment la probabilité d'occurrence d'événements néfastes pour un plan de régularisation donné¹¹⁹. On peut appliquer des « simulations de crise » à ces estimations des risques en soumettant les plans de régularisation à des scénarios plus extrêmes de changement climatique et de fluctuations concomitantes des niveaux des lacs. L'EIGLA montrait également qu'il y aurait des compromis inhérents quels que soient les plans adoptés. Par exemple, le maintien des niveaux ou des bilans hydriques du lac Supérieur peut se faire au détriment du lac Michigan-Huron. Comme il est difficile de concevoir un plan qui améliorera la performance partout, il pourra être nécessaire de prévoir des formes d'adaptation aux niveaux plus faibles¹²⁰.

La CMI encourage les nouvelles recherches scientifiques sur la relation entre le changement climatique et la réponse hydrologique des Grands Lacs. À la suite de l'EIGLA, l'USGS et Relevés hydrologiques du Canada ont installé, avec l'appui de la CMI, de nouveaux débitmètres dans les voies interlacustres. L'EIGLA a également mené à la mise en service des premières stations de surveillance de l'évaporation à la surface des lacs (une première pour les Grands Lacs). La CMI encourage le maintien de la surveillance de l'évaporation à la surface des lacs et son élargissement.

¹¹⁵ Angel, J. R., & Kunkel, K. E. (2010). The response of Great Lakes water levels to future climate scenarios with an emphasis on Lake Michigan-Huron. *Journal of Great Lakes Research*, 36, 51-58.

¹¹⁶ Lofgren, B. M., T. S. Hunter, and J. Wilbarger, 2011: Effects of using air temperature as a proxy for potential evapotranspiration in climate change scenarios of Great Lakes basin hydrology. *J. Great Lakes Res.*, 37, doi: 10.1016/j.jglr.2011.09.006

¹¹⁷ MacKay, M., & Seglenieks, F. (2013). On the simulation of Laurentian Great Lakes water levels under projections of global climate change. *Climatic change*, 117(1-2), 55-67.

¹¹⁸ Étude internationale sur les Grands Lacs d'amont. 2012.

¹¹⁹ Brown, C., W. Werick, W. Leger, and D. Fay. 2011. A decision-analytic approach to managing climate risks: Application to the Upper Great Lakes. *Journal of the American Water Resources Association* 47:524-534.

¹²⁰ Moody, P., and Brown, C. (2013). Robustness indicators for evaluation under climate change: Application to the upper Great Lakes. *Water Resources Research*, 49(6), 3576-3588.

3. Autres questions et recommandation

Dans le présent chapitre, on traite principalement d'incertitude et de gestion adaptative. Comme il est peu probable qu'on puisse réduire de beaucoup l'incertitude entourant les conditions hydroclimatiques à venir avant une ou même plusieurs décennies, les décisions concernant les projets de dérivation ou de consommation nouvelle ou accrue et les nouveaux plans de régularisation des lacs devront inclure une approche de gestion adaptative. Le rapport de l'Équipe de travail internationale sur la gestion adaptative des Grands Lacs et du fleuve Saint-Laurent constitue un exemple des approches de gestion adaptative pour la régularisation des lacs¹²¹.

Cependant la gestion adaptative suppose une planification et un mode de fonctionnement permettant de faire face à l'évolution des tendances, mais aussi assez robustes pour permettre de répondre aux surprises. La réussite de la mise en œuvre de mesures adaptatives dépend de plusieurs facteurs :

- a) capacité financière et financement permettant d'appuyer et de soutenir les initiatives;
- b) capacité institutionnelle incluant une expertise en planification et mise en œuvre adaptatives;
- c) élargissement des bases de données hydroclimatiques, des infrastructures de surveillance et des programmes de recherche hydroclimatique;
- d) coordination multisectorielle et partage de l'information par les organismes;
- e) intérêt ou confiance du public à l'égard de la science du climat.

Les quatre premiers de ces facteurs relèvent plus ou moins des gouvernements nationaux, d'États et provinciaux. Mais le dernier (attitudes du public à l'égard du changement climatique) dépend d'enjeux politiques et culturels complexes qui n'ont pas encore été résolus dans un pays comme dans l'autre.

Conclusions : Les études arrivent à des conclusions quelque peu contradictoires concernant les effets de l'évolution à venir des températures et des précipitations sur les bilans hydriques et les niveaux des lacs. Cependant la méta-analyse semble montrer une tendance des prédictions : alors que les études plus anciennes concluent à des diminutions importantes, les études plus récentes indiquent qu'elles seront plus modestes. Actuellement, les connaissances scientifiques sur le changement climatique et ses conséquences hydrologiques enregistrent des progrès notables; si cette dynamique se maintient, on s'attend à ce que l'incertitude diminue. La réduction des incertitudes sur les conditions hydrologiques et climatiques à venir facilitera grandement l'évaluation des effets cumulatifs des changements climatiques sur les niveaux des lacs.

¹²¹ Commission mixte internationale, lettre aux gouvernements sur la gestion adaptative dans les Grands Lacs <http://www.ijc.org/files/publications/IJC-ltr-to-govts-on-Great-Lakes-Adaptive-Management-Oct-29-2014.pdf>, consulté le 7 janvier 2015.

RECOMMANDATION 5 de 2015 : Étant donné les grandes incertitudes qui entourent le changement climatique et les autres effets anthropiques sur le cycle hydrologique, les gouvernements fédéraux, des provinces et des États devraient adopter une approche de gestion adaptative dans leurs prises de décisions. Les gouvernements fédéraux, d'États et provinciaux devraient encourager l'avancement des connaissances scientifiques relatives aux effets du changement climatique sur les Grands Lacs par d'autres formes de financement et par une synthèse de l'état des connaissances scientifiques.

ÉBAUCHE

Eau souterraine

1. Situation en date de 2004

La recommandation VII du rapport de 2000¹²² indiquait qu'on devait améliorer l'état des connaissances sur les ressources en eau souterraine, comme on l'explique dans l'encadré 12. Dans cette recommandation, on reconnaît l'importance des interactions entre l'eau souterraine et l'eau de surface, et on précise que les gouvernements « *devraient appliquer le principe de prudence relativement aux activités d'extraction et de consommation de l'eau souterraine dans le bassin* ».

Encadré 12 : Recommandation VII du rapport de 2000. Eau souterraine

Les gouvernements devraient prendre immédiatement des mesures pour intensifier les recherches sur les eaux souterraines afin de mieux comprendre leur rôle dans le bassin des Grands Lacs. En particulier, ils devraient entreprendre des recherches liées aux éléments suivants :

- a. cartographie unifiée et cohérente des unités hydrogéologiques limitrophes et transfrontalières;
- b. description exhaustive du rôle des eaux souterraines dans le maintien des systèmes écologiques;
- c. estimations fiables qui traduisent le niveau et l'ampleur véritables des activités de consommation;
- d. méthodes simplifiées pour déterminer les prélèvements de grands volumes d'eau souterraine près des limites des bassins hydrologiques;
- e. effets des changements d'utilisation des terres et de la croissance démographique sur la disponibilité et la qualité des eaux souterraines;
- f. apport d'eau souterraine dans les eaux de surface et les Grands Lacs, et estimation systématique des zones de recharge naturelle;
- g. surveillance et suivi systématiques de l'utilisation des permis de prélèvement d'eau, notamment à des fins d'embouteillage de l'eau.

Étant donné les interactions fréquentes et constantes qui surviennent entre les eaux souterraines et les eaux de surface et la quasi-impossibilité de les distinguer dans certaines circonstances, les gouvernements devraient appliquer le principe de prudence relativement aux activités d'extraction et de consommation de l'eau souterraine dans le bassin.

Le rapport d'examen de 2004¹²³ identifiait plusieurs enjeux liés aux ressources en eau souterraine. Premièrement, il indiquait que la cartographie des aquifères souterrains ne permettait pas de quantifier les effets locaux et régionaux des activités de prélèvement d'eau souterraine et les quantités d'eau souterraine qui seraient disponibles à l'avenir. Deuxièmement, le rapport de révision triennale de 2002 indiquait qu'on devait mieux comprendre la relation existant entre les eaux souterraines et le réseau superficiel, et qu'on avait besoin d'outils d'évaluation des effets des activités de prélèvement de l'eau souterraine sur les écoulements en surface. Et troisièmement, le rapport soulignait le rôle de l'eau souterraine pour les écosystèmes humides de surface, et il indiquait qu'on avait besoin d'améliorations en matière d'évaluation des effets du prélèvement

¹²² Commission mixte internationale, Rapport final sur la protection des eaux des Grands Lacs présenté aux gouvernements du Canada et des États-Unis d'Amérique, 22 février 2000, <http://www.ijc.org/rel/boards/cde/finalreport/rapportfinal.html>

¹²³ Commission mixte internationale. 2004. Protection des eaux des Grands Lacs, Examen des recommandations du rapport de février 2000 de la CMI, août 2004, www.ijc.org/files/publications/ID1560.pdf, consulté le 22 octobre 2014.

d'eau souterraine sur les écosystèmes humides de surface avec lesquels ils ont un lien hydraulique.

2. Avancements récents

Bien que l'eau souterraine ne représente qu'une petite partie du total des volumes extraits dans le bassin (3 % du total en 2012¹²⁴), il s'agit d'une importante source d'eau dans le bassin, et c'est la principale source d'approvisionnement de nombreuses grandes communautés et communautés rurales. L'USGS évalue que dans la partie américaine du bassin, plus de huit millions de personnes sont approvisionnées par le prélèvement d'eau souterraine¹²⁵. Bien que les tendances montrent une diminution du total des volumes extraits dans le bassin, de 1995 à 2005, la consommation d'eau souterraine a augmenté de 3 % à la suite de l'accroissement des volumes extraits pour l'irrigation et l'alimentation publique en eau¹²⁶. De plus, l'eau souterraine contribue aux débits de surface des affluents des Grands Lacs, et elle constitue également un apport direct à ceux-ci. L'Entente et le Pacte reconnaissent l'importance de l'eau souterraine du bassin et ils soulignent sa nature particulière comme indiqué ci-dessous :

- a) Lors de l'évaluation du «... projet de dérivation d'eau vers une communauté située dans un comté traversé par la ligne de partage des eaux, on cherchera sérieusement à savoir si les proposeurs peuvent fournir des preuves scientifiques suffisantes démontrant que l'approvisionnement en eau actuel provient d'une source souterraine qui a un lien hydraulique avec les eaux du bassin.
- b) On se servira de la ligne de partage des eaux de surface du bassin aux fins de la gestion et de la réglementation des dérivations ou des activités de prélèvement ou de consommation nouvelles ou accrues des eaux de surface et souterraines.
- c) La démarche scientifique doit guider la collecte et l'application des données scientifiques pour permettre une meilleure compréhension du rôle de l'eau souterraine dans la gestion des ressources hydriques du bassin. » [traduction]

Le National Assessment of Water Availability and Use Great Lakes Basin Pilot de l'USGS de 2005-2010^{127,128}, en particulier, a apporté d'énormes connaissances sur l'eau souterraine dans le bassin. À cette occasion, l'USGS a fait une estimation de la recharge moyenne des eaux souterraines à long terme dans les aquifères de surface de l'ensemble du bassin¹²⁹. En 2006, le même organisme a effectué une étude pour estimer les volumes d'eau souterraine disponibles dans la partie américaine du bassin¹³⁰. En plus de fournir une estimation quantitative des

¹²⁴ Great Lakes Regional Water Use Database <http://projects.glc.org/waterusedata/index.php>

¹²⁵ Mills, P. C. and Sharpe, J. B. 2010. Estimated withdrawals and other elements of water use in the Great Lakes Basin of the United States in 2005. US Geological Survey.

¹²⁶ Mills, P. C. and Sharpe, J. B. 2010.

¹²⁷ USGS. 2011. National Assessment of Water Availability and Use Great Lakes Basin Pilot, <http://water.usgs.gov/wateravailability/greatlakes/index.html>, consulté le 12 novembre 2014.

¹²⁸ Reeves, H.W., 2010, Water Availability and Use Pilot—A multiscale assessment in the U.S. Great Lakes Basin: U.S. Geological Survey Professional Paper 1778, 105 p.

¹²⁹ Neff, B.P., Piggott, A.R., and Sheets, R.A., 2005, Estimation of shallow ground-water recharge in the Great Lakes Basin: U.S. Geological Survey Scientific Investigations Report 2005-5284, 20 p.

¹³⁰ Coon, W.F., and Sheets, R.A., 2006, Estimate of ground water in storage in the Great Lakes Basin, United States, 2006: U.S. Geological Survey Scientific Investigations Report 2006-5180, 19 p.

volumes emmagasinés, l'étude a relevé les effets du pompage intensif dans la région de Chicago-Sud-Est du Wisconsin. Ce pompage a provoqué d'importants rabattements des niveaux d'eau souterraine, un déplacement de la ligne régionale de partage du réseau d'aquifères souterrains vers l'ouest de la ligne de partage des eaux de surface du bassin, et un afflux d'eau du lac Michigan dans l'aquifère côtier¹³¹.¹³² En 2010, l'USGS a construit un modèle régional de l'aquifère du bassin du lac Michigan, l'un des plus importants de la partie américaine du bassin des Grands Lacs. Ce modèle a permis de mieux comprendre la réponse de l'aquifère au pompage, avec des estimations des diminutions du débit de base vers les cours d'eau et des apports directs au lac Michigan¹³³. Ces études et d'autres permettent de penser que les activités de prélèvement de l'eau souterraine dans la région de Chicago-Sud-Est du Wisconsin et dans la région de Waterloo-Kitchener ne sont pas durables¹³⁴. Ces régions et d'autres qui sont tributaires des réserves d'eau souterraines sont confrontées à une pression démographique croissante.

Un rapport de 2010 rédigé par le Conseil consultatif scientifique des Grands Lacs pour la CMI portait sur l'état des réserves d'eau souterraine du bassin en relation avec l'Annexe 16 (Pollution causée par les eaux souterraines contaminées) de l'Accord sur la qualité de l'eau dans les Grands Lacs¹³⁵. Il indiquait qu'il existait encore des lacunes dans la caractérisation hydrogéologique des aquifères du bassin et que la qualité des eaux souterraines était menacée à de nombreux endroits du bassin où l'approvisionnement en eau souterraine est critique. Ce même rapport contenait plusieurs recommandations : élargissement de la portée des recherches sur la caractérisation et la qualité des aquifères souterrains; élargissement de la surveillance de l'utilisation et de la qualité de l'eau souterraine; élaboration de plans de gestion des eaux souterraines et de règlements plus exhaustifs visant à éviter l'aggravation de la contamination des réserves d'eau souterraine.

Non seulement dans certaines zones les réserves d'eau souterraine diminuent du point de vue du rabattement ou volumétrique, mais leur qualité demeure et restera un enjeu dans le bassin. On a attribué la dégradation de la qualité de l'eau souterraine à la contamination d'origine anthropique, mais elle a aussi été liée à l'afflux d'eau de mauvaise qualité dans les aquifères exploités à partir des aquifères adjacents sous l'effet du pompage excessif. Dans ces cas la mauvaise qualité de l'eau est due à la présence de contaminants naturels tels que le radium ou le fluor. L'approvisionnement en eau souterraine est menacé par la baisse des réserves emmagasinées, qui est provoquée par le pompage excessif, ou par la dégradation de la qualité de l'eau dans les communautés voisines de la ligne de partage des eaux de surface ou traversées par celle-ci¹³⁶.

¹³¹ Grannemann, N.G., Hunt, R.J., Nicholas, J.R., Reilly, T.E. and Winter, T.C. 2000. The Importance of Ground Water in the Great Lakes Region. U.S. Geological Survey Water-Resources Investigations Report 00-4008 Lansing, Michigan.

¹³² Cherkauer, D. S., & Carlson, D. A. (1997). Interaction of Lake Michigan with a layered aquifer stressed by drainage. *Groundwater*, 35(6), 981-989.

¹³³ Feinstein, D.T., Hunt, R.J., and Reeves, H.W., 2010, Regional groundwater-flow model of the Lake Michigan Basin in support of Great Lakes Basin water availability and use studies: U.S. Geological Survey Scientific Investigations Report 2010-5109, 379 p.

¹³⁴ Frind, E. O., Russell, H. A., Rudolph, D. L., and Sharpe, D. R. 201). The Waterloo Moraine: Water, science and policy. *Canadian Water Resources Journal*, 39(2): 85-87.

¹³⁵ Conseil consultatif scientifique des Grands Lacs. 2010. Les eaux souterraines du bassin des Grands Lacs, rapport présenté à la Commission mixte internationale par son Conseil consultatif scientifique des Grands Lacs, Windsor, Ontario, Canada. <http://www.ijc.org/php/publications/pdf/ID1638.pdf>

¹³⁶ Alliance for the Great Lakes, 2013. On Track? Ensuring the Resilience of the Great Lakes Compact. <http://www.greatlakes.org/document.doc?id=1410>, consulté le 6 novembre 2014.

Certaines de ces communautés répondent à un des critères obligatoires qui s'appliquent aux demandeurs potentiels de projets de dérivation (communautés chevauchant la ligne de partage des eaux ou situées dans un comté chevauchant celle-ci), dont Waukesha, Wisconsin, qui a déjà présenté une demande de dérivation des eaux du lac Michigan. La baisse des niveaux et la dégradation de la qualité des eaux souterraines étaient les facteurs pour lesquels l'État du Wisconsin avait approuvé la dérivation de New Berlin, Wisconsin, en 2009.

Dans le bassin, il est de plus en plus reconnu que le prélèvement d'eau souterraine peut avoir des répercussions néfastes sur les eaux de surface qui ont un lien hydraulique avec les aquifères de surface. Par exemple, en vertu de sa loi de 2006 sur l'eau, l'État du Michigan s'engageait à élaborer une méthodologie d'évaluation des effets néfastes possibles de tout projet proposé de prélèvement d'eau, y compris d'eau souterraine. C'est ce qui a mené à la création du Water Withdrawal Assessment Tool (WWAT¹³⁷) qui sert à calculer le niveau de risque d'effets néfastes découlant des projets de prélèvement proposés. Le risque écologique est lié aux réponses négatives des communautés de poissons vulnérables à des diminutions du débit. Le calcul des effets potentiels se fonde sur des modèles hydrologiques des eaux souterraines et de surface et de réponse des poissons. Le système tient également compte des effets cumulatifs des projets de prélèvement; ainsi, pour évaluer l'effet d'un nouveau projet de prélèvement qui est proposé, on compte les prélèvements antérieurs en fonction du volume disponible avant qu'ils atteignent un seuil écologique.

Les apports directs d'eau souterraine à partir du lit des lacs ont toujours été mal compris, et ils sont généralement négligés dans les bilans hydriques des Grands Lacs. Cependant les données et les modèles hydrologiques existants indiquent que l'afflux direct d'eau souterraine constitue une part relativement faible du bilan hydrique des lacs¹³⁸, et on s'entend généralement pour dire que ces volumes sont inférieurs à l'incertitude relative aux principales contributions aux débits entrant et sortant (ruissellement, précipitations directes et évaporation directe). Par ailleurs les eaux souterraines apportent une contribution substantielle aux Grands Lacs en se déversant dans les ruisseaux et rivières qui sont leurs affluents¹³⁹. Par exemple, les estimations de la part moyenne des eaux souterraines dans le débit des affluents vont de 48 % pour le lac Érié à 79 % pour le lac Michigan¹⁴⁰.

¹³⁷ Michigan Department of Environmental Quality, Water Withdrawal Assessment Tool. <http://www.deq.state.mi.us/wwat/>, consulté le 22 novembre 2014.

¹³⁸ Grannemann, N.G., and Weaver, T.L., 1999. An annotated bibliography of selected references on the estimated rates of direct ground-water discharge to the Great Lakes: U.S. Geological Survey Water-Resources Investigations Report 98-4039, 22 p.

¹³⁹ Grannemann, N.G., Hunt, R.J., Nicholas, J.R., Reilly, T.E., and Winter, T.C. 2000. The Importance of Ground Water in the Great Lakes Region U.S. Geological Survey Water-Resources Investigations Report 00-4008, 14 p.

¹⁴⁰ Holtschlag, D.J., and Nicholas, J.R., 1998, Indirect ground-water discharge to the Great Lakes: U.S. Geological Survey, Open-File Report 98-579, 25 p.

Le Canada et les États-Unis ont reconnu l'importance de l'eau souterraine avec l'Accord sur la qualité de l'eau dans les Grands Lacs (AQEGL)¹⁴¹. Dans l'Annexe 8 (eau souterraine), l'AQEGL prévoit que les Parties :

- *publient, dans les deux ans suivant l'entrée en vigueur du présent accord, un rapport initial¹⁴² sur ce qui est pertinent et disponible concernant les activités scientifiques relatives aux eaux souterraines, et mettent à jour ce rapport au moins une fois tous les six ans;*
- *déterminent les priorités pour les activités scientifiques et les actions visant la gestion, la protection et l'assainissement des eaux souterraines pour réaliser les objectifs généraux et spécifiques du présent accord;*
- *coordonnent les activités binationales prévues dans la présente annexe, conjointement avec les programmes nationaux, afin d'évaluer, de protéger et de gérer la qualité des eaux souterraines et de comprendre et de gérer les pressions connexes liées aux eaux souterraines qui ont des répercussions sur l'eau des Grands Lacs;*
- *déterminent les répercussions des eaux souterraines sur l'intégrité chimique, physique et biologique de l'eau des Grands Lacs;*
- *analysent les contaminants, y compris les éléments nutritifs dans les eaux souterraines, provenant à la fois des sources ponctuelles et non ponctuelles qui ont des répercussions sur l'eau des Grands Lacs;*
- *évaluent les lacunes en matière de renseignements et les besoins scientifiques liés aux eaux souterraines afin de protéger la qualité de l'eau des Grands Lacs;*
- *analysent d'autres facteurs, tels que les changements climatiques, qui touchent de façon individuelle ou de façon cumulative les répercussions des eaux souterraines sur la qualité de l'eau des Grands Lacs;*
- *produisent tous les trois ans un rapport sur les progrès relatifs à la mise en œuvre de la présente annexe dans le cadre du Rapport d'étape des Parties.*

3. Autres questions et recommandation

Bien que la connaissance des réseaux d'eau souterrains ait fait d'importants progrès depuis la parution du rapport d'examen triennal de 2002, d'importantes parties du bassin, notamment au Canada, n'ont pas été suffisamment cartographiées. Les recharges des principaux aquifères plus profonds ne sont pas bien comprises, ce qui inclut les effets du mode d'utilisation des terres (p. ex. urbanisation) ou du changement climatique sur les taux de recharge. Dans certaines parties du bassin (comme dans la région de Kitchener-Waterloo), à terme, l'extraction d'eau ne semble pas être durable. Bien que des outils tels que le système WWAT du Michigan représentent des avancées significatives pour la prévention des effets écologiques néfastes associés à l'extraction de l'eau souterraine, on ne sait pas exactement comment les autres États et provinces prennent ces effets en compte dans leurs procédures de délivrance de permis d'extraction de l'eau

¹⁴¹ AQEGL. 2012. Accord sur la qualité de l'eau dans les Grands Lacs, Protocole amendant l'Accord de 1978 entre le Canada et les États-Unis d'Amérique tel qu'il a été modifié le 16 octobre 1983 et le 18 novembre 1987; ratifié le 7 septembre 2012, entré en vigueur le 12 février 2013, 1094_Canada-USA GLWQA _e.pdf, consulté le 21 décembre 2014.

¹⁴² Le rapport initial sur les données scientifiques existantes sur l'eau souterraine doit être publié au début de 2015.

souterraine. De plus, le système WWAT ne tient compte que des effets sur les cours d'eau et non des effets sur les lacs ou les zones humides.

Au fur et à mesure que l'exploitation des eaux souterraines se poursuivra, le risque de dégradation de la qualité de ces eaux s'accroîtra. Cette dégradation de la qualité peut survenir lorsque l'abaissement des niveaux des eaux souterraines provoque l'afflux d'eau de moindre qualité en provenance d'un aquifère voisin dans l'aquifère en cours d'exploitation, comme cela a été le cas pour les demandes de dérivation de New Berlin et de Waukesha au Wisconsin. Ces phénomènes ont fait l'objet d'études locales, mais il faudra effectuer des analyses des changements potentiels à venir de la qualité de l'eau souterraine à l'échelon régional parce que cet enjeu se répercutera indirectement sur le volume d'eau disponible et sur les éventuelles demandes de dérivations émanant de comtés traversés par la ligne de partage des eaux.

Conclusions : L'utilisation non durable de l'eau du sous-sol se poursuit dans certaines parties du bassin. Bien qu'on s'attarde habituellement aux effets des prélèvements d'eau souterraine sur les volumes d'eau souterraine disponibles (p. ex. prélèvement de quantités excessives), les répercussions de ces mêmes prélèvements sur la qualité de l'eau revêtent une importance croissante, notamment dans la mesure où elles sont liées à de nouvelles demandes de dérivation.

RECOMMANDATION 6 de 2015 : Les États et les provinces des Grands Lacs devraient prendre pleinement en compte les effets néfastes (sur l'écologie et la qualité de l'eau) du prélèvement d'eau souterraine dans les procédures d'octroi de permis et dans la prise de décision concernant la consommation. Aux échelons fédéral, des États et des provinces, les recherches devraient porter sur la prévision des situations où l'approvisionnement en eau souterraine pourrait se dégrader à l'avenir et sur l'identification de méthodes de gestion visant à prévenir ces problèmes.

Conservation

1. Situation en date de février 2000

Dans une courte section sur la conservation de son rapport de 2000, la Commission déclarait que « [...] la conservation est la première étape d'une bonne gestion des ressources et de l'application de l'approche de prudence. » Elle faisait remarquer qu'à l'avenir, les effets cumulatifs des utilisations existantes et nouvelles, le réchauffement climatique et l'évolution des modes de consommation feront que la conservation deviendra une composante encore plus importante de toute stratégie globale d'utilisation durable. La Commission ajoutait également cette suggestion : « Afin de mieux se préparer pour l'avenir et afin de protéger la santé des Grands Lacs, les gouvernements, tout comme les citoyens, devraient enchâsser de solides notions d'éthique axées sur la conservation à tous les niveaux de planification et d'exécution de même que dans les programmes d'éducation. »

Dans ses conclusions, la Commission ajoutait aussi une déclaration sur la conservation : « Des mesures de conservation peuvent et doivent minimiser les quantités d'eau prélevées et consommées dans le bassin, et de telles mesures doivent faire partie de tout effort visant la préservation de l'intégrité de l'écosystème des Grands Lacs et celle des ressources. » La Commission concluait également : « Cet obstacle potentiel [de la Dormant Commerce Clause Doctrine des États-Unis] est considérablement réduit si les États peuvent s'entendre sur l'application de normes communes en matière d'utilisation et de protection des eaux des Grands Lacs et coordonner leurs programmes de gestion de l'eau avec les efforts fédéraux et binationaux. »

Dans la recommandation III de son rapport de 2000 (voir encadré 13), la Commission indiquait que les gouvernements d'États et provinciaux, en collaboration avec les autorités locales, devraient élaborer et lancer une initiative coordonnée de conservation de l'eau à l'échelle du bassin, assortie d'objectifs quantitatifs de réduction de la consommation, de jalons spécifiques et d'activités de suivi de l'atteinte des objectifs, afin de préserver l'intégrité de l'écosystème du bassin des Grands Lacs et de tirer profit des autres avantages économiques et environnementaux qui découlent habituellement de telles mesures.

Encadré 13 : Recommandation III du rapport de 2000. Conservation

Afin de préserver l'intégrité de l'écosystème du bassin des Grands Lacs, les gouvernements des États des Grands Lacs, de l'Ontario et du Québec devraient adopter des mesures de conservation qui permettront d'améliorer notablement l'efficacité de la consommation d'eau dans le bassin des Grands Lacs et ils devraient mettre en œuvre les mesures de conservation mentionnées dans la présente recommandation.

Les gouvernements des États des Grands Lacs, de l'Ontario et du Québec, en collaboration avec les autorités locales, devraient élaborer et lancer une initiative coordonnée de conservation de l'eau à l'échelle du bassin, assortie d'objectifs quantitatifs de réduction de la consommation, de jalons spécifiques et d'activités de suivi de l'atteinte des objectifs, afin de préserver l'intégrité de l'écosystème du bassin des Grands Lacs et de tirer profit des autres avantages économiques et environnementaux qui découlent habituellement de telles mesures.

Lors de l'élaboration et de la mise en œuvre de cette initiative, les gouvernements devraient entre autres considérer les éléments suivants :

Encadré 13 : Recommandation III du rapport de 2000. Conservation

- a. les plus récentes techniques et méthodes de conservation et de lutte contre la pollution;
- b. les effets cumulatifs éventuels;
- c. l'application de saines pratiques de planification;
- d. dans la mesure du possible, la tarification de l'eau selon un barème qui favorisera la conservation;
- e. l'assujettissement de l'aide financière gouvernementale pour l'infrastructure d'adduction d'eau et d'assainissement à l'application de saines pratiques de conservation;
- f. la promotion de pratiques écoefficientes, notamment dans le secteur industriel et agricole;
- g. l'établissement de programmes efficaces de détection et de colmatage des fuites dans l'infrastructure hydraulique de toutes les municipalités;
- h. l'inclusion de normes rigoureuses en matière de performance et d'environnement et d'incitatifs financiers visant à favoriser les économies d'eau dans les ententes contractuelles de prestation de services liés à l'eau, qu'ils soient publics ou privés;
- i. l'application des meilleures techniques existantes en matière d'économie d'eau dans les installations gouvernementales;
- j. le partage d'expériences relativement à la planification et à la mise en œuvre de politiques et de programmes de conservation, et l'utilisation de techniques de conservation de l'eau;
- k. la préparation conjointe de matériel promotionnel et éducatif ainsi que la diffusion des réussites, y compris le parrainage de conférences et d'ateliers sur la conservation de l'eau, en partenariat avec d'autres intervenants.

Un examen technique¹⁴³ des programmes de conservation de l'eau effectué avant le rapport de la Commission de 2000 indiquait qu'il y avait énormément de place pour des améliorations. En effet l'Indiana, le Michigan, l'Ohio, le Québec et le Wisconsin n'ont aucun programme formel de conservation ou seulement des programmes limités. Cependant il est possible que les conclusions de cet examen aient été trop pessimistes puisque dans toutes les juridictions il existe des programmes à l'échelon local, là où se trouve une bonne partie des compétences en matière de gestion de l'eau. Dans le même examen, on soulignait également que comme les juridictions locales concernées étaient très nombreuses, il serait toujours très difficile de recueillir des données sur les programmes de conservation et de résumer ceux-ci.

2. Avancements récents

La conservation est couverte par le chapitre 3 de l'Entente et du Pacte. En l'occurrence :

« Les Parties s'engagent, deux ans après la mise en œuvre de l'interdiction des dérivations d'eau hors bassin, à mettre en œuvre un programme de conservation et d'utilisation efficace de l'eau, volontaire ou obligatoire. Ce programme doit viser tous les prélèvements d'eau, y compris les prélèvements existants, afin d'atteindre les buts et objectifs que les Parties se sont fixés en relation avec des buts et objectifs régionaux. Les Parties conviennent, partout où cela s'avère réalisable, de réduire la demande en eau, de réduire les pertes et le gaspillage ou d'appliquer des mesures incitatives pour la conserver.

Les Parties présenteront un rapport au Conseil régional sur les programmes de gestion, d'efficacité et de conservation de l'eau mis en œuvre afin de répondre aux engagements de l'Entente. Ce rapport sera révisé par le Conseil régional et une déclaration de conformité avec

¹⁴³ Great Lakes Water Uses Study Team, 1999, Great Lakes Water Uses: Consumption, Diversions and Other Removals, June, 1999.

l'Entente sera publiée. Tous les cinq ans, les Parties feront rapport au Conseil régional sur les modifications apportées à ces programmes. »

Des progrès considérables ont été accomplis vers l'atteinte de ces objectifs. Le 21 août 2007, un comité technique nommé par le Council of Great Lakes Governors présentait des recommandations pour la conservation à l'échelle du bassin ainsi que des objectifs d'efficacité, que le Conseil régional a adoptés à titre provisoire et reconduits en 2014. Le Compact Council a adopté ces mêmes objectifs à sa première réunion de 2008 et les a réaffirmés en 2014. Depuis 2009, chacune des juridictions soumet son évaluation annuelle et en 2014, chacune des parties a soumis un rapport sur son Programme de conservation et d'utilisation efficace de l'eau¹⁴⁴.

L'examen de l'état des programmes provinciaux et d'États doit permettre de répondre à trois principales questions : Les juridictions ont-elles établi des **données de référence** sur les activités d'extraction et la consommation? Ont-elles élaboré des **buts et objectifs** en matière d'efficacité et de conservation de l'eau, et ont-elles instauré les **programmes** connexes? **Enregistrent-elles** les volumes prélevés et ont-elles mis en place un programme de gestion de l'eau pour **réglementer** les activités de prélèvement ou de consommation nouvelle ou accrue?

Les résumés par juridiction qui suivent se fondent sur deux principales sources : a) les sommaires communiqués au Conseil régional par chacune des juridictions en 2014¹⁴⁵; et b) un rapport provisoire de décembre 2014 rédigé par un consortium d'organisations non gouvernementales¹⁴⁶. L'objectif recherché est simplement d'offrir un large survol de la situation générale dans l'ensemble du bassin selon les points de vue des gouvernements et extérieur aux gouvernements. Dans son examen, le consultant n'avait pas pour mandat d'effectuer une analyse exhaustive et indépendante ou une critique des programmes de conservation des dix juridictions.

Il est à noter que toutes les juridictions ont remis leurs données de référence dans les délais.

Illinois : Étant donné la nature particulière de l'utilisation et de la dérivation de l'eau du lac Michigan en Illinois, qui sont permises en vertu d'un jugement de la Cour suprême des États-Unis, l'État n'est tenu de se conformer qu'aux exigences relatives à la conservation et à l'enregistrement. L'Illinois recueille déjà les informations sur le prélèvement dans le cadre de son programme actuel d'affectation des eaux du lac Michigan. Une ébauche d'une version modifiée des règles d'affectation des eaux du lac Michigan et règlements connexes avec mise à jour des exigences d'efficacité et de conservation de l'eau a été publiée en février 2013, et ces modifications devraient être parachevées au début de 2015. Ces documents ne couvrent pas les prélèvements d'eau souterraine.

¹⁴⁴ Conseil des gouverneurs des Grands Lacs, 2014. Communications personnelles avec les employés du Council of Great Lakes Governors à Chicago.

¹⁴⁵ Conseil régional des ressources en eau des Grands Lacs et du fleuve Saint-Laurent, 2014 State and Provincial Water Conservation and Efficiency Program Reports, <http://www.glsregionalbody.org/Resolutions.aspx#ProgramReports>, consulté le 11 mars 2015.

¹⁴⁶ Alliance for the Great Lakes 2014. Progress on Implementation of the Great Lakes Compact and Agreement, mis à jour le 5 décembre 2014.

Les ONG souhaitent que la mise à jour de ces règles soit parachevée rapidement, et que l'État élargisse la portée des buts et objectifs d'efficacité et de conservation de l'eau pour les rendre plus conformes aux buts et objectifs régionaux.

Indiana : Les données de référence ont été soumises. À l'origine, l'Indiana s'était conformé à ses obligations définies par le Pacte au moyen d'une règle d'urgence, qui a ensuite été parachevée le 1^{er} septembre 2014. Conformément à la version définitive de cette règle, l'État a créé un programme volontaire de conservation de l'eau pour les activités actuelles de prélèvement, qui incluait la production de rapports annuels. Le programme de conservation et la production de rapports sont obligatoires pour les nouveaux demandeurs de permis, qui doivent respecter certains seuils prescrits.

Les ONG souhaitent a) qu'on modifie la règle pour éliminer le traitement préférentiel apparent des utilisateurs existants, et b) qu'on la clarifie pour aider les usagers à mettre en œuvre des stratégies de conservation économiques et faciliter l'amélioration de la surveillance.

Michigan : Le Michigan a soumis des données de référence et adopté des buts et objectifs de conservation identiques aux buts et objectifs régionaux en décembre 2011. La pierre d'assise du programme d'efficacité et de conservation de l'eau du Michigan est l'évaluation obligatoire de toutes les activités nouvelles ou accrues de prélèvement de grands volumes (prenant en compte les effets cumulatifs de l'ensemble des prélèvements). Les projets proposés d'utilisation de l'eau sont évalués en fonction des normes établies pour la conservation et la protection des réserves d'eau du bassin des Grands Lacs. Un projet de prélèvement doit répondre aux normes environnementales et écologiques (aucun effet néfaste), ce qui est déterminé par l'évaluation, et il doit être autorisé avant tout prélèvement.

Les ONG ont suggéré un processus d'évaluation des activités de prélèvement d'eau du lac et un examen des exigences de conservation (auto-certification) dans le programme de délivrance de permis. Elles soulignent que l'État a rétabli un conseil consultatif chargé d'aider à ces tâches.

Minnesota : Les données de référence du Minnesota se fondaient sur l'information recueillie lors de la délivrance des permis d'allocation. Les buts et objectifs de l'État ont été affichés. Le rapport du Minnesota présente de nombreux programmes obligatoires et volontaires d'efficacité et de conservation qui sont actuellement en vigueur et intégrés au programme de permis d'allocation de l'eau. De plus, les plans d'approvisionnement des agences d'alimentation publique en eau qui portent sur la conservation, entre autres, doivent être mis à jour et approuvés tous les dix ans. L'État élabore actuellement des normes nouvelles et améliorées de conservation, de surveillance et de gestion de l'eau qu'elle entend intégrer aux nouveaux plans d'alimentation publique en eau qui doivent être mis à jour au cours des prochaines années. De plus, en 2015, il doit instaurer des structures de tarification pour la conservation de l'eau à l'intention des agences d'alimentation publique en eau situées dans le bassin.

Dans leur rapport, les ONG suggèrent que le Minnesota est en tête des États des Grands Lacs pour ce qui est des exigences de conservation et de gestion exhaustive de l'eau, mais elles souhaitent que les buts et objectifs ainsi que les critères de prise de décision soient rendus plus conformes à ceux du Pacte.

New York : Selon un rapport du comité consultatif de 2010, l'État de New York a soumis les données de référence issues de son programme d'enregistrement. En vertu d'une loi de 2011, le Department of Environmental Conservation doit créer un programme de conservation fondé sur les objectifs régionaux de conservation et d'efficacité. La même loi stipule que toutes les installations ayant une capacité seuil dépassant 100 000 gal US/j doivent obtenir un permis. Les activités de prélèvement non municipales existantes ont bénéficié de droits acquis, aucune mesure de conservation supplémentaire n'étant requise dans leur cas pendant au moins trois à dix ans. À noter que depuis 1988, l'État de New York exige la production de plans de conservation de l'eau avec chaque nouvelle demande de permis.

Selon les ONG, il faut un programme de conservation formel et autonome, on doit parachever un document sur les meilleures pratiques de gestion et produire de meilleures lignes directrices sur les mesures de conservation.

Ohio : Les données de référence ont été soumises sur la foi de l'avis d'un comité consultatif. Ce même comité a recommandé d'ajouter aux objectifs d'efficacité un programme volontaire de conservation. La version modifiée de la loi a été signée en juin 2012. Les demandeurs de permis de prélèvement et de consommation doivent soumettre un plan de conservation de l'eau pour leur installation. Si ce plan contient des mesures de conservation de l'eau écologiquement saines et économiquement réalisables, il est considéré comme conforme aux exigences du Pacte en matière de conservation de l'eau et d'efficacité de son utilisation. D'autres éléments du programme d'efficacité et de conservation de l'eau de l'Ohio sont volontaires, sauf ceux qui font l'objet d'une autorisation en vertu des lois, règlements et programmes préexistants.

Les ONG sont d'avis que l'Ohio doit parachever ses objectifs d'État, créer un programme de conservation élargi, de préférence à partir des idées émises par le comité consultatif, et créer un programme de gestion de l'eau conforme au Pacte.

Ontario : L'Ontario a effectué un travail préliminaire sur ses données de référence, mais il n'a pas encore soumis sa liste. Dans le rapport qu'elle a adressé au Conseil régional en 2013, la province indique qu'en 2012 elle a adopté des buts et objectifs d'efficacité et de conservation de l'eau qui sont conformes aux buts et objectifs définis pour l'ensemble du bassin. L'Ontario a un programme de permis pour les activités de prélèvement de plus de 50 000 L/j depuis les années 1960; la province a modifié ce programme en 2005 pour laisser une plus large place aux facteurs pris en compte dans la délivrance des permis et pour exiger la production de rapports annuels. En 2007, elle a adopté la *Loi sur la sauvegarde et la durabilité des eaux de l'Ontario* qui permettait la mise en œuvre des éléments clés de l'Entente et la pleine entrée en vigueur de l'Entente elle-même. La réglementation sur les transferts intrabassins a été adoptée le 1^{er} janvier 2015, ce qui a permis la proclamation de la loi habilitante ainsi que la pleine entrée en vigueur de l'Entente après les mesures procédurales pertinentes.

Les ONG soulignent qu'après la pleine entrée en vigueur de l'Entente, l'Ontario est tenu de soumettre ses données de référence dans l'année; d'assurer la conformité avec les exigences de conservation dans les deux ans; et de veiller à ce que son programme actuel de gestion des eaux soit conforme à l'Entente dans les cinq ans.

Pennsylvanie : Les données de référence de la Pennsylvanie se fondent sur les limitations des permis. Son programme d'efficacité et de conservation de l'eau est mis en œuvre au moyen d'un ensemble d'efforts volontaires et d'exigences réglementaires à l'échelle de l'État. Les organismes d'alimentation publique en eau sont tenus d'obtenir un permis d'affectation de l'eau pour leurs activités de prélèvement à partir de sources superficielles. Le Department of Environmental Protection administre un programme volontaire de conservation en ligne par lequel il encourage la conservation volontaire de l'eau et fournit une assistance technique.

Les ONG indiquent que le centre d'aide en ligne est innovateur, mais qu'il est incomplet et doit être mis à jour. Elles ajoutent qu'il faudra encore travailler sur les buts de conservation et d'efficacité et compléter les règles sur la délivrance de permis.

Québec : En 2009, le Québec a adopté la *Loi affirmant le caractère collectif des ressources en eau et visant à renforcer leur protection*. Les dispositions de cette loi sont entrées en vigueur progressivement avec l'adoption d'une série de règlements. Le dernier règlement permettant la mise en œuvre complète de l'Entente au Québec a été adoptée en juillet 2014. Ce règlement rend obligatoire l'obtention d'un permis pour tous les prélèvements d'eau nouveaux ou augmentés dépassant 75 000 litres par jour. En 2011, le Québec a adopté ses objectifs de conservation et d'utilisation efficace de l'eau conformément aux objectifs régionaux. Il a déposé son Programme de conservation et d'utilisation efficace de l'eau au Conseil régional en septembre 2013.

L'ONG a reconnu que le Québec avait terminé la mise en œuvre des mesures sur les dérivations et qu'il avait presque terminé le travail sur les mesures régissant le prélèvement d'eau et sa consommation.

Wisconsin : Le Wisconsin a promulgué une législation exhaustive en vue de l'établissement des données de référence et de la mise en œuvre du Pacte, et il a été le premier État à fixer des buts d'efficacité et de conservation de l'eau. L'État a créé un programme d'efficacité et de conservation de l'eau fondé sur une version des objectifs régionaux adaptée pour le Wisconsin. Ce programme rend obligatoires des mesures d'efficacité et de conservation de l'eau pour les activités nouvelles ou accrues de prélèvement dans le bassin des Grands Lacs et pour toute dérivation nouvelle ou accrue à partir du bassin des Grands Lacs; et il encourage les mesures volontaires d'efficacité et de conservation de l'eau de la part de tous les utilisateurs de l'ensemble de l'État. Un système strict de délivrance de permis est en vigueur pour toutes les activités de prélèvement nouvelles ou accrues.

Les ONG reconnaissent que le Wisconsin joue un rôle de chef de file dans l'établissement de buts de conservation et d'efficacité, ainsi que dans la mise en place de règles obligatoires de conservation pour les activités de prélèvement nouvelles ou accrues, mais elles suggèrent de couvrir également les utilisateurs existants.

3. Autres questions et recommandation

Les citoyens et les institutions du bassin sont entourés de réserves d'eau douce apparemment inépuisables et, à première vue, la conservation de ces réserves peut ne pas leur apparaître

comme une priorité. Le développement de la région a été rendu possible par l'abondance de cette ressource qui a alimenté la croissance industrielle et urbaine. Étant donné les incertitudes qui entourent les effets des changements climatiques sur les approvisionnements en eau à l'avenir, la conservation de l'eau dans la région revêt une grande importance; cependant elle nécessitera une évolution culturelle et elle obligera les citoyens à se demander en quoi leurs modes de consommation ou de conservation de l'eau peuvent avoir un effet significatif sur des réserves de 6 millions de milliards de gallons US (20 mille milliards de mètres cubes)

D'autres réserves naturelles d'eau qui semblaient inépuisables ont subi une importante diminution de leur volume causée par une mauvaise gestion, par exemple la mer d'Aral et le lac Tchad. Les Grands Lacs sont un véritable cadeau laissé par les glaciers; chaque année, moins de 1 % de leur eau est renouvelée par la pluie ou la fonte des neiges. C'est en protégeant le volume d'eau présent dans ce système qu'on assurera la pérennité de l'approvisionnement en eau, des transports, des énergies renouvelables, des activités de loisirs et des habitats naturels, ruraux, suburbains et urbains.

Comme nous l'avons indiqué, chacune des juridictions met en œuvre les volets de conservation de l'Entente sur les ressources en eaux durables du bassin des Grands Lacs et du fleuve Saint-Laurent à sa manière. Pour la première fois de leur histoire, les États et les provinces des Grands Lacs intègrent la conservation à leurs programmes d'utilisation de l'eau. Parmi les exemples d'outils de conservation, on peut citer les évaluations exigées par le Michigan pour tous les prélèvements nouveaux ou accrus de volumes d'eau égaux ou supérieurs à 100 000 gal US/j (380 m³/j) ou plus. Les projets proposés d'utilisation de l'eau sont évalués en fonction des normes établies pour la conservation et la protection des réserves d'eau du bassin des Grands Lacs. Un règlement du Québec de 2014 rend obligatoire l'obtention d'un permis pour tous les prélèvements nouveaux ou accrus de plus de 75 000 L/j. Ces mesures de conservation et d'autres qui ont été entreprises par les États et les provinces sont réellement remarquables (20 000 gal US/j).

L'examen des activités de chacun des États et provinces qui précède montre que de nombreuses réalisations impressionnantes ont été effectuées au cours de la dernière décennie. Les gouvernements, les organismes non gouvernementaux, l'industrie et les autres intervenants collaborent à la recherche d'un but commun qui est la protection de l'écosystème des Grands Lacs, et il faut encourager le maintien de cette collaboration.

La diminution récente des volumes d'eau consommés en Amérique du Nord en général et dans le bassin des Grands Lacs en particulier est un signe encourageant permettant de penser qu'on enregistre déjà certains progrès en matière d'efficacité de l'utilisation de l'eau. Cependant d'autres gains substantiels sont possibles, et il est encore important d'exploiter ce potentiel. Bien que la consommation représente moins de 1 % des apports renouvelables à l'échelle du bassin, comme nous l'avons souligné à la page 6, il existe des conflits locaux liés à l'utilisation de l'eau à de nombreux endroits (Sud-Ouest du Michigan, région de Kitchener-Waterloo en Ontario). Dans certaines régions, l'extraction de volumes excessifs menace de se répercuter sur les écosystèmes, et l'important potentiel économique lié à la conservation reste inexploité.

Selon les analyses effectuées par l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE), dans les pays industrialisés, c'est au Canada et aux États-Unis que la

consommation d'eau par habitant est la plus élevée et que les services d'approvisionnement en eau et de traitement des eaux usées sont les plus bas¹⁴⁷. Les ménages américains consacrent généralement une moins grande partie de leur revenu à ces services que les résidents de tous les autres pays développés¹⁴⁸. En Ontario, une loi récente rend obligatoire la prise en compte, dans les tarifs facturés localement pour l'eau, de l'ensemble des coûts encourus (exploitation, immobilisations et protection des sources d'approvisionnement) ainsi que le recouvrement de ces mêmes coûts par une tarification adéquate. D'autres secteurs utilisant l'eau (production thermoélectrique, agriculture et industrie à approvisionnement autonome) peuvent également rechercher les occasions de conserver cette ressource.

Une partie du potentiel restant pourrait résider dans une tarification appropriée de l'eau et des services de traitement des eaux usées. Il serait possible d'encourager la conservation de l'eau en fixant un prix juste pour l'utilisation des services publics par des usagers privés (au moins le plein prix de la sécurité de l'approvisionnement en eau à l'avenir). Ainsi on découragerait le gaspillage et on pourrait inciter les gros utilisateurs à investir dans la modification des processus ou dans d'autres innovations pour réduire leur consommation d'eau. La réduction de la consommation d'eau par les résidents aurait pour effet de réduire l'énorme quantité d'énergie consommée pour extraire, emmagasiner, traiter, acheminer et chauffer l'eau en vue de ses nombreuses utilisations finales. On pourrait effectuer, à l'échelle du bassin, une étude des tarifs d'approvisionnement en eau et de traitement des eaux usées ainsi que des politiques de tarification pour identifier les leçons que les juridictions individuelles pourraient tirer en matière de conservation de l'eau.

Dans la région, l'état de détérioration de l'infrastructure de distribution sape les efforts de conservation. Les vieilles conduites comportent souvent des fuites, ce qui mène au gaspillage de grandes quantités d'eau. Selon une estimation, aux États-Unis, on compte 240 000 ruptures de conduites principales par an¹⁴⁹. La Chicago Metropolitan Agency for Planning a calculé que les fuites des réseaux de distribution d'eau de la région engendraient des pertes de 22 milliards de gallons US par an, ce qui suffirait à alimenter une population résidentielle de 700 000 habitants¹⁵⁰. Selon une étude de 2009, chaque année en Ontario, les fuites font perdre un quart de l'eau potable traitée, soit l'équivalent de la consommation de deux millions de personnes¹⁵¹. D'après une estimation de l'U.S. EPA de 2013, dans les 8 États des Grands Lacs,

¹⁴⁷ OCDE. 1999. Le prix de l'eau : Tendances dans les pays de l'OCDE. Paris, France : Organisation de coopération et de développement économiques, <http://www.oecd.org/fr/env/ressources/1934083.pdf>, consulté le 19 mars 2015.

¹⁴⁸ U.S. Environmental Protection Agency. Water and Wastewater Pricing: Introduction. <http://water.epa.gov/infrastructure/sustain/Water-and-Wastewater-Pricing-Introduction.cfm>, consulté le 19 mars 2015.

¹⁴⁹ American Society of Civil Engineers. 2013 Report Card for America's Infrastructure: Drinking Water. <http://www.infrastructurereportcard.org/a/#p/drinking-water/overview>, consulté le 19 mars 2015.

¹⁵⁰ Chicago Metropolitan Agency for Planning. An Assessment of Water Loss Among Lake Michigan Permittees in Illinois. July 2014. <http://www.cmap.illinois.gov/documents/10180/296743/FY14-0071+IDNR+WATER+LOSS+REPORT/bfda6186-8c79-42b5-80b8-9d97c7c2300d>, accessed March 19, 2015.

¹⁵¹ Residential and Civil Construction Alliance of Ontario. "RCCAO study finds Ontario consumers paying \$700 million a year for water that never reaches their taps." Communiqué, www.rccao.com/news/files/leakingPipes-NewsRelease.pdf, consulté le 19 mars 2015.

les besoins en infrastructures d'approvisionnement en eau potable sur 20 ans se chiffrent à 102,3 milliards de dollars, contre 96,1 milliards en 2009, ce qui est largement supérieur au montant des fonds disponibles si on se fie aux investissements actuels¹⁵². Les besoins les plus criants concernent la réparation, le remplacement et la construction des réseaux de transport et de distribution.

Si les gouvernements et les administrations (de tous les échelons) agissent en chefs de file prudents et investissent pour entretenir et améliorer de système d'approvisionnement en eau potable, ils pourront faire des progrès significatifs en matière d'efficacité; ils pourront aussi limiter localement les effets du rabattement sur les eaux de surface et souterraines, réduire les quantités d'énergie consommées pour le traitement et le transport de l'eau et économiser celle-ci pour pouvoir répondre aux besoins de nombreux usagers et des générations à venir.

Le financement de l'infrastructure liée à l'eau constitue un défi de taille. La facturation, l'émission d'obligations municipales et les emprunts à intérêt réduit ou nul sont les principales sources de financement des investissements d'amélioration de l'infrastructure. Avec un déficit régional de plusieurs milliards de dollars au chapitre de l'infrastructure des services d'eau, il est impossible de répondre à ces besoins uniquement à partir des formes de financement facilement accessibles. Les services liés à l'eau bénéficient autant aux personnes qu'à la société dans son ensemble, et la mise en valeur du potentiel d'utilisation efficace de l'eau à long terme dans la région exigera une approche véritablement coopérative.

Conclusions : La CMI félicite les États et les provinces des Grands Lacs pour les progrès impressionnants qu'ils ont accomplis en ce qui concerne la promulgation des mesures de conservation de l'eau, mais il existe encore un potentiel inexploité à ce chapitre.

RECOMMANDATION 7 de 2015 : La CMI recommande d'instaurer une large collaboration entre les secteurs public et privé pour réparer les infrastructures d'approvisionnement en eau qui fuient, appuyer l'innovation et accroître le financement pour combler le déficit lié aux infrastructures d'approvisionnement en eau de la région et exploiter le potentiel de conservation de l'eau dans toute la région.

¹⁵² U.S. Environmental Protection Agency. Drinking Water Infrastructure Needs Survey and Assessment, Fourth Report to Congress, February 2009. <http://water.epa.gov/infrastructure/drinkingwater/dwns/>, <http://water.epa.gov/infrastructure/drinkingwater/dwns/> accessed March 19, 2015; Drinking Water Infrastructure Needs Survey and Assessment, Fifth Report to Congress, April 2013. http://water.epa.gov/grants_funding/dwsrf/upload/epa816r13006.pdf, consulté le 19 mars 2015.

Conclusion

Le bassin des Grands Lacs n'est pas seulement important pour ceux qui y vivent, mais il est vital à la fois pour le Canada et les États-Unis. La région compte 40 millions d'habitants et une infrastructure industrielle, agricole et de transport qui génère une part significative du produit intérieur brut des deux pays. Les juridictions du bassin pensent en termes de durabilité, c'est-à-dire de maintien des options qui permettront aux générations à venir de répondre à leurs besoins. C'est dans cette perspective que les États et les provinces des Grands Lacs ont entrepris de coopérer, avec les encouragements et le soutien des deux gouvernements fédéraux, pour s'assurer que l'objectif de durabilité sera pris en compte dans toutes les décisions touchant les dérivations et la consommation.

Depuis la publication du rapport de la Commission de 2000, on a enregistré des progrès considérables et impressionnants, principalement sous l'égide des gouverneurs des États en collaboration avec les premiers ministres des provinces.

En 2005, après quatre ans de négociations ardues, les huit États et les deux provinces des Grands Lacs ont signé l'Entente sur les ressources en eaux durables du bassin des Grands Lacs et du fleuve Saint-Laurent. Cette entente est conforme à l'esprit des recommandations de la Commission de 2000. Aux États-Unis, après l'obtention des approbations nécessaires, un Pacte parallèle ayant force de loi est entré en vigueur le 8 décembre 2008. Cela a été et demeure une réalisation absolument remarquable. Dix juridictions ont adopté les mêmes normes décisionnelles strictes sur la gestion des ressources en eau communes, ce qui est peut-être sans précédent dans le monde.

L'Entente et le Pacte prévoient essentiellement une interdiction des activités d'extraction d'eau du bassin à grande échelle, avec quelques exceptions mineures et bien définies. Pour ce qui est de la consommation, l'Entente et le Pacte prévoient une notification préalable pour les propositions concernant l'utilisation de grands volumes et pour les utilisations assujetties à ces normes de décision, le retour de l'eau extraite dans le même bassin versant, l'absence de tout effet individuel et cumulatif significatif, la mise en œuvre de saines mesures de conservation et une utilisation raisonnable dans une perspective de développement durable. Globalement, à ce jour, la plupart de ces mesures ont été des succès; en effet, que ce soit à l'intérieur du bassin ou entre les bassins, aucune dérivation susceptible d'avoir des répercussions néfastes significatives sur l'intégrité écologique des Grands Lacs n'a été approuvée, la consommation diminue, et ces tendances favorables devraient se poursuivre grâce à l'instauration de dispositions institutionnelles telles que la création du Conseil régional.

Toutes les juridictions doivent continuer d'aller de l'avant avec leurs programmes individuels de conservation de l'eau. Et le premier grand test des dispositions concernant les dérivations dans les comtés traversés par la ligne de partage des eaux est actuellement en instance dans l'État du Wisconsin.

D'un point de vue scientifique et technique, on devra poursuivre les travaux sur les aspects suivants : (a) vérification des estimations sur l'utilisation et la consommation d'eau; (b) amélioration des connaissances scientifiques entourant le calcul des diverses composantes des

bilans hydriques, notamment dans la perspective du changement climatique; (c) poursuite des efforts de cartographie et de caractérisation des aquifères souterrains; et (d) amélioration des connaissances scientifiques sur l'évaluation des effets liés aux activités humaines soit à l'échelle des lacs, soit à l'échelle des affluents. De plus, il serait souhaitable d'entreprendre une étude régionale de la pertinence de la tarification comme outil de conservation de l'eau et de financement.

Dans les travaux à venir, il est important de ne pas oublier qu'il n'y a pas de « surplus » d'eau dans le bassin des Grands Lacs. D'un point de vue écosystémique, tout le volume présent a un rôle à jouer, même dans les périodes d'apports abondants. Nos connaissances concernant les niveaux et les débits comportent encore de grandes lacunes en ce qui concerne leurs effets sur l'écosystème du bassin. Étant donné les incertitudes actuelles, qui sont liées par exemple au changement climatique ou à la simple menace d'évènements imprévus, les juridictions du bassin devront continuellement s'en tenir aux règles de précaution pour assurer, dans la mesure du possible, un approvisionnement adéquat à long terme pour l'ensemble des systèmes socioéconomiques et des écosystèmes.

RECOMMANDATION 1 de 2015 : On devrait continuer d'assurer une mise en œuvre rigoureuse de l'Entente et du Pacte pour limiter les pertes d'eau du bassin.

RECOMMANDATION 2 de 2015 : Les États et les provinces devraient continuer de s'inspirer du principe de précaution relatif aux dérivations pour éviter que le nombre d'activités d'extraction à grande échelle s'accroisse indéfiniment.

RECOMMANDATION 3 de 2015 : Les États et les provinces, en collaboration avec les deux gouvernements fédéraux, devraient continuer d'étudier des méthodologies visant à améliorer la précision des estimations de l'utilisation et de la consommation d'eau.

RECOMMANDATION 4 de 2015 : Les travaux d'organismes fédéraux tels que l'United States Geological Survey (USGS), le National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA), le US Army Corps of Engineers et Environnement Canada devraient mener à d'autres perfectionnements dans le calcul des éléments du bilan hydrique. Si l'on suppose que les connaissances scientifiques continueront de progresser rapidement, le Conseil régional devrait examiner en continu les nouvelles informations sur l'hydrologie à l'échelle des lacs et les intégrer aux processus de prise de décision.

RECOMMANDATION 5 de 2015 : Étant donné les grandes incertitudes qui entourent le changement climatique et les autres effets anthropiques sur le cycle hydrologique, les gouvernements fédéraux, des provinces et des États devraient garder une approche de gestion adaptative dans leurs prises de décisions. Les gouvernements fédéraux, d'États et provinciaux devraient s'appuyer sur d'autres formes de financement et sur une synthèse de l'état des connaissances scientifiques pour encourager l'avancement des connaissances scientifiques relatives aux effets du changement climatique sur les Grands Lacs.

RECOMMANDATION 6 de 2015 : Les États et les provinces des Grands Lacs devraient prendre pleinement en compte les effets néfastes (sur l'écologie et la qualité de l'eau) du prélèvement d'eau souterraine dans les procédures d'octroi de permis et dans la prise de décision concernant la consommation. Aux échelons fédéral, des États et des provinces, les recherches devraient porter sur la prévision des situations où l'approvisionnement en eau souterraine pourrait se dégrader à l'avenir et sur l'identification de méthodes de gestion visant à prévenir ces problèmes.

RECOMMANDATION 7 de 2015 : La CMI recommande d'instaurer une large collaboration entre les secteurs public et privé pour réparer les infrastructures d'approvisionnement en eau qui fuient, appuyer l'innovation et accroître le financement pour combler le déficit lié aux infrastructures d'approvisionnement en eau de la région et exploiter le potentiel de conservation de l'eau dans toute la région.

Annexe A : Glossaire

Apport net dans le bassin : Apport net dont le volume est déterminé par les précipitations sur la surface des lacs, le ruissellement issu des bassins hydrographiques de leurs affluents, l'écoulement des eaux souterraines en provenance des lacs ou vers ceux-ci et l'évaporation.

Aquifère : Compartiment souterrain constitué de matériaux perméables contenant de l'eau (p. ex. roches fracturées, gravier, sable, limon) et qui peut alimenter les puits d'approvisionnement en eau.

Autonome : Se dit des utilisateurs qui disposent de leur propre approvisionnement en eau et qui ne sont pas reliés à un réseau communautaire ou municipal.

Coefficient de consommation : Nombre entre 0 et 1 (0 et 100 %) représentant la fraction du prélèvement d'eau qui est consommée.

Communauté chevauchant la ligne de partage des eaux : Communauté ou autre entité géographique traversée par la ligne de partage des eaux du bassin des Grands Lacs (limite du bassin).

Consommation : Partie de l'eau soutirée qui est perdue par évaporation ou transpiration des plantes, comme composante de produits fabriqués ou autrement, et qui ne peut donc pas servir à une utilisation ultérieure dans le bassin.

Contamination d'origine anthropique : Contamination chimique et biologique causée par les activités humaines.

Cours d'eau transfrontaliers : Cours d'eau qui traversent une frontière politique à l'intérieur d'un pays ou entre deux pays.

Dérivation : Détournement de l'eau d'un bassin hydrographique à un autre par un canal, une canalisation, la modification d'un chenal ou tout autre moyen semblable. Il s'agit généralement d'une dérivation interbassin, p. ex. dérivation de Chicago sortant du bassin des Grands Lacs ou dérivation entrante d'Ogoki. Il peut également y avoir des dérivations entre des sous-bassins, appelées dérivations intrabassins, p. ex. canal de Welland amenant l'eau du lac Érié au lac Ontario.

Écosystème des Grands Lacs : Composantes telles que l'air, la terre, l'eau et les organismes vivants, y compris les humains, qui interagissent dans le bassin des Grands Lacs.

Écoulement restitué (non-consommation) : Partie restante de l'eau extraite qui retourne dans les réserves d'eau de surface ou souterraines après utilisation et qui peut donc servir à une autre utilisation ultérieure dans le bassin.

Effets cumulatifs : Effets écologiques et socio-économiques du prélèvement, de la consommation et de la dérivation de l'eau sur l'ensemble du bassin des Grands Lacs et du fleuve Saint-Laurent; généralement en lien avec l'apport d'eau net du bassin ou les niveaux des lacs.

Entente : Entente sur les ressources en eaux durables du bassin des Grands Lacs et du Saint-Laurent, passée entre les États américains des Grands Lacs et les provinces canadiennes de l'Ontario et de Québec, qui définit la gestion binationale des eaux du bassin.

Espèces exotiques envahissantes : Espèces non indigènes à une région géographique donnée, qui se propagent rapidement, qui supplantent les espèces indigènes et qui ont été introduites à la suite des activités humaines.

Extraction : Détournement d'eau vers l'extérieur de son bassin d'origine par quelque moyen que ce soit. L'extraction à grande échelle comprend les dérivations ou le transport de grands volumes d'eau par d'autres moyens tels que des navires ou camions citernes, mais il exclut l'eau de ballast des navires et l'eau entrant dans la composition de produits fabriqués ou embouteillée en vue de la vente au détail.

Gestion durable : Ensemble d'objectifs et d'activités conformes à l'objectif de maintien ou d'amélioration de l'intégrité de l'écosystème et contribuant à la qualité des systèmes vivants, à l'époque actuelle et à l'avenir.

Intégrité de l'écosystème : Capacité de l'écosystème à permettre les opérations dans des conditions normales, à résister aux influences externes et à entretenir indéfiniment le processus dynamique de maintien de sa structure.

Millions de gallons US par jour (Mgal US/j) : Unité de mesure du débit qui représente un million de gallons US d'eau passant en un point donné par jour. Un million de gallons US par jour vaut environ quatre millions de litres par jour. Pendant les journées de la saison touristique, le débit des chutes de Niagara est de 64 000 Mgal US/j.

Millions de litres par jour (ML/j) : Unité de mesure du débit qui représente un million de litres d'eau passant en un point donné par jour. Un million de litres par jour vaut environ un quart de million de gallons US par jour. Pendant les journées de la saison touristique, le débit des chutes de Niagara est de 250 000 Mgal US/j.

Pacte : Le Great Lakes-St. Lawrence River Basin Water Resources Compact (pacte sur les ressources en eau du bassin des Grands Lacs et du fleuve Saint-Laurent), entente inter-États sur la gestion des eaux du bassin ratifiée en 2008; elle lie légalement les États américains suivants : Illinois, Indiana, Michigan, Minnesota, New York, Ohio, Pennsylvanie et Wisconsin.

Prélèvement : Activité de captage de l'eau des réserves naturelles de surface ou souterraines pour les besoins de l'agriculture, des municipalités ou industriels.

Rabatement du niveau d'eau souterraine : Changement local de la charge hydraulique qui se manifeste par une modification de la hauteur ou de la pression de la nappe phréatique, résultant généralement du prélèvement de l'eau souterraine.

Résilience de l'écosystème : Mesure de l'importance de la perturbation que l'écosystème peut supporter sans que sa structure se trouve altérée par un changement des variables et processus qui déterminent son comportement.

Système hydrologique : Modèle conceptuel des composantes physiques d'un réseau hydrographique : débits entrants, débits sortants et emmagasinement de l'eau ainsi que les facteurs naturels et anthropiques qui modifient les débits et les volumes emmagasinés.

ÉBAUCHE

Annexe B : Commission mixte internationale, Rapport final sur la protection des eaux des Grands Lacs présenté aux gouvernements du Canada et des États-Unis d'Amérique, 22 février 2000

<http://www.ijc.org/rel/boards/cde/finalreport/rapportfinal.html>

ÉBAUCHE

**Annexe C : Commission mixte internationale. 2004. Protection des eaux
des Grands Lacs, Examen des recommandations du rapport de février
2000 de la CMI, août 2004**

<http://www.ijc.org/files/publications/ID1561.pdf>

ÉBAUCHE

ÉBAUCHE