



# La sécurité hydrique : Guide d'introduction

2010

**RAPPORT D'ORIENTATION POLITIQUE**





# LA SÉCURITÉ HYDRIQUE : GUIDE D'INTRODUCTION

2010

## CO-AUTEURES :

Emma Norman, Karen Bakker, Christina Cook, Gemma Dunn et Diana Allen

**COMMENTATEURS :** Monique Dubé, Ed McBean, Kay Teschke, Rob de Loë, Anna Warwick-Sears, Kim Gavine, Debbe Crandall et Jon Waterhouse.

## TITRE DU PROJET :

Élaboration d'un Cadre stratégique en matière de sécurité hydrique au Canada comme outil d'amélioration de la gouvernance de l'eau des bassins versants (2008-2012)  
Catalogage avant publication de Bibliothèque et Archives Canada. La sécurité hydrique : guide d'introduction / co-auteurs : Emma Norman ... [et al.]. Les références complètes sont disponibles en bibliographie  
ISBN 978-0-88865-698-8

1. Eau--Canada. 2. Eau-- politique gouvernementale --Canada.  
3. Consommation de l'eau--Canada. 4. Conservation de l'eau--Canada.  
5. Approvisionnement en eau--Canada. 6. Eau--gestion. 7. Gestion de la qualité de l'eau--Canada. I. Norman, Emma II. Université de la Colombie-Britannique. Programme sur la gouvernance de l'eau

HD1696.C2W365 2010      333.9100971      C2009-906404-9

## Remerciements :

Cette recherche a été rendue possible grâce au soutien financier du Réseau canadien de l'eau (RCE) et de la Fondation Walter et Duncan Gordon. Nous tenons à remercier également le Conseil de recherches en sciences humaines du Canada (CRSH) qui nous a accordé une subvention pour la diffusion de ce rapport ainsi que le ministère de l'Environnement de la Colombie-Britannique qui a contribué au financement d'un atelier qui s'est tenu en septembre 2009 sur le thème de la sécurité hydrique. Cette recherche s'inscrit dans le contexte d'une vaste initiative en matière de sécurité hydrique au Canada qui s'étale sur quatre ans. Pour de plus amples informations, rendez-vous sur le site Web à l'adresse : <http://www.watersecurity.ca>

Nous voulons exprimer notre gratitude aux personnes suivantes qui ont apporté leur concours à la réalisation de ce rapport : Linda Nowlan pour la recherche, Peter Wissoker pour la révision linguistique, Stefan Reyburn pour la version française et Eric Leinberger pour la conception des cartes et illustrations. Enfin, nous adressons nos remerciements à Monique Dubé, Ed McBean, Kay Teschke, Rob de Loë, Anna Warwick-Sears, Kim Gavine, Debbe Crandall et Jon Waterhouse pour leurs précieux commentaires. Création et mise en page de la maquette par Brad Hornick Communications.

LES OPINIONS EXPRIMÉES DANS CE DOCUMENT NE REFLÈTENT PAS NÉCESSAIREMENT CELLES DU GOUVERNEMENT DU CANADA



## RÉSUMÉ



La sécurité hydrique au Canada est-elle assurée? Selon Environnement Canada, le quart des collectivités canadiennes ont été affectées par une pénurie d'eau au cours de la deuxième moitié des années 1990. La qualité de l'eau dans plus d'un millier de petites collectivités rurales est jugée médiocre ou même pire que dans les pays en voie de développement. En outre, au moment de la rédaction de ce document, un avis d'ébullition de l'eau est maintenu en vigueur en tout temps dans plus d'une centaine de collectivités des Premières Nations (Phare 2009). Le sous-investissement dans les réseaux de traitement de l'eau au fil des dernières décennies a eu des conséquences néfastes partout au pays.

Il y a cinq ans déjà, un rapport du Comité sénatorial permanent de l'énergie, de l'environnement et des ressources naturelles qualifiait la situation de la gestion de l'eau au Canada de « consternante » et « inacceptable » (Sénat du Canada 2005). Afin de pallier à cette situation, c'est environ 100 milliards de dollars qui devraient être investis d'ici 2030 dans des travaux de remplacement des infrastructures vieillissantes d'aqueduc et d'égout (Bakker 2009; Environnement Canada 2004). Les plus récents rapports sur l'eau au Canada affirment que l'approvisionnement en eau potable n'est pas sécurisé (Carter 2008; FLOW 2009; BVG 2009). Selon ces spécialistes de l'eau indépendants, la population canadienne n'est pas suffisamment protégée contre les menaces de pénurie d'eau, d'inondation, et autres risques liés à l'eau. En somme, ils mettent en garde contre la faiblesse de nos structures législatives et de gouvernance actuelles dans leur capacité d'apporter des solutions efficaces aux problèmes de gestion de l'eau dans les contextes national et international.



## THÈME PRINCIPAL DU GUIDE D'INTRODUCTION : LES DÉFIS DE LA SÉCURITÉ HYDRIQUE

Afin de mieux saisir l'ampleur des menaces qui pèsent sur les sources d'eau potable au Canada, ce guide introduit le concept de « sécurité hydrique » dans le contexte canadien et aborde la problématique de la sécurité hydrique sous l'angle de la gouvernance.

### Qu'est ce que la sécurité hydrique ?

Pour les fins de ce guide, la sécurité hydrique se définit comme « l'accès durable à l'échelle des bassins versants à des quantités suffisantes d'eau de qualité acceptable pour assurer la protection de la santé humaine et celle des écosystèmes ».

Les menaces qui pèsent sur l'eau sont si diffuses qu'une approche résolument holistique est essentielle pour tenir compte de la multitude des facteurs de stress sur l'approvisionnement en eau. Dans ce guide d'introduction, nous suggérons que ce type d'approche contribue à améliorer la sécurité hydrique définie globalement et que, pour y arriver, une « bonne gouvernance » de l'eau est indispensable.

### Qu'est ce que la gouvernance de l'eau ?

La gouvernance de l'eau se définit simplement comme un processus décisionnel par lequel l'eau fait l'objet d'une gestion particulière. Le terme englobe toute la gamme de processus politiques, organisationnels et administratifs de la gestion de l'approvisionnement en eau : du moment où les collectivités définissent et font valoir leurs intérêts jusqu'à la prise de décisions et à leur mise en œuvre. Un indicateur de la bonne gouvernance est l'obligation des décideurs de rendre compte de leurs actions d'élaboration et de gestion des ressources et des services d'approvisionnement en eau (Bakker 2002; Bakker et Cameron 2002).

### Le lien entre la sécurité hydrique et la gouvernance de l'eau

Les deux dernières décennies ont apporté des changements radicaux dans les systèmes de gouvernance de l'eau. Ces changements résultent d'une sensibilisation accrue aux préoccupations à l'égard de la sécurité hydrique au Canada comme ailleurs dans le monde. Plusieurs épisodes de contamination de l'eau potable, survenus à Kashechewan (Ontario), Walkerton (Ontario) et North Battleford (Saskatchewan), ont fait grand bruit et ont alerté la population canadienne sur les questions de la qualité de l'eau et



des risques pour la santé publique. De même, la rareté de l'eau et les effets cumulatifs des changements climatiques globaux sont de plus en plus préoccupants et comptent parmi les facteurs influençant la politique de l'eau et les pratiques de gestion. Les gouvernements fédéral, provinciaux et municipaux, les collectivités des Premières Nations et des organisations non gouvernementales ont jeté les bases de nouvelles structures de gouvernance pour s'attaquer au fond du problème par la mise en œuvre de nouvelles mesures législatives en matière d'eau, par l'élaboration de nouveaux cadres réglementaires et par la création de dispositifs d'évaluation de l'eau.

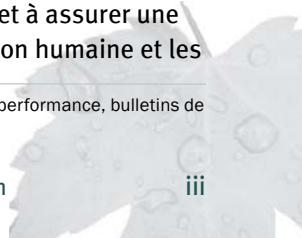
Ces différentes approches ont été regroupées dans ce guide d'introduction sous le terme générique de « sécurité hydrique ». Ce concept en émergence fait l'objet de plusieurs définitions qui entrent souvent en concurrence et qui sont utilisées en parallèle. Nous soutenons que la sécurité hydrique doit être définie de manière globale pour exercer une gestion rigoureuse de l'eau et se situer dans le cadre d'un modèle d'appui au développement de la bonne gouvernance. Pour ce faire, il est essentiel d'adopter une approche intégrée et holistique de la sécurité hydrique. Il importe aussi que les décideurs politiques, les gestionnaires de l'eau et les membres de la collectivité participent à cette démarche en faisant preuve d'une adhésion totale.

### **Approches actuelles de surveillance de la sécurité hydrique**

Avec l'apparition de l'expression « développement durable » en 1987, il existe aujourd'hui toute une série d'outils de surveillance et de suivi environnemental<sup>1</sup> (Commission mondiale sur l'environnement et le développement, 1987). De nombreux outils de surveillance et de suivi de l'état de la sécurité hydrique – tels que des indices, indicateurs, bulletins de rendement, cadres de référence pour l'évaluation des risques (ou du niveau de vulnérabilité) et des listes de contrôle – ont vu le jour au Canada, tant au niveau fédéral, provincial que local (Dunn et Bakker 2009).

Cette trousse d'outils d'évaluation de la sécurité hydrique confère des balises aux collectivités qui manifestent un intérêt pour la surveillance des tendances et l'élaboration et l'application de normes en matière de sécurité hydrique. Ces outils peuvent servir, entre autres, à définir des dispositions de référence relatives à la gestion de l'eau et à assurer une quantité suffisante d'eau de qualité pour la consommation humaine et les

1. Ici, le terme générique « outil » renvoie aux indicateurs, indices, mesures de performance, bulletins de rendement, et listes de contrôle sur la durabilité.





écosystèmes locaux. Tout ceci influence et est influencé non seulement par les opérations de gestion de l'eau, mais aussi par les paramètres des écosystèmes et de santé publique. Le nombre d'outils est en constante progression au Canada, mais n'ont pourtant pas fait l'objet d'une approche coordonnée pour faciliter leur mise en application par les différents paliers de gouvernement, gestionnaires et utilisateurs finaux. Ce guide d'introduction vise donc à présenter un portrait sommaire des indicateurs utilisés au Canada.

### **Favoriser l'émergence de la sécurité hydrique**

Les résultats d'une enquête de grande envergure et d'entrevues menées auprès d'utilisateurs finaux servent de base à la rédaction du présent guide d'introduction. Celui-ci dresse un inventaire des principaux outils d'évaluation de la sécurité hydrique qui présentent un intérêt pour les gestionnaires et utilisateurs de l'eau au Canada incluant les groupes communautaires, les organisations non gouvernementales et les gestionnaires de l'eau. Les informations apportent un éclairage complémentaire sur l'élaboration d'outils novateurs pour gouverner (gérer) l'eau et son approvisionnement au Canada au cours des décennies à venir.

### **Présentation de la structure et des objectifs du guide d'introduction**

Le guide d'introduction vise à :

- ✓ Proposer une définition opérationnelle de la sécurité hydrique;
- ✓ Réunir, à partir d'études de cas, des exemples de nouvelles approches susceptibles d'être adoptées pour améliorer la sécurité hydrique au Canada;
- ✓ Engager une discussion sur la manière dont les outils de gouvernance peuvent contribuer à améliorer la sécurité hydrique;
- ✓ Examiner comment les outils d'évaluation de la sécurité hydrique peuvent servir pour la surveillance de la sécurité hydrique;
- ✓ Situer la sécurité hydrique dans le contexte plus large d'un modèle de gouvernance.

### **Ce guide d'introduction se divise en trois chapitres :**

**Le chapitre 1** a pour objet de dégager une conception de la sécurité hydrique, de donner un aperçu des définitions existantes qui se font concurrence, et d'établir une définition générale et opérationnelle.



**Le chapitre 2** a pour objet d'étudier la sécurité hydrique en pratique. Il présente un tour d'horizon de l'inventaire des indicateurs utilisés pour évaluer le degré de sécurité hydrique. À cela s'ajoutent quelques exemples de bonnes pratiques de gouvernance permettant d'assurer la sécurité hydrique.

**Dans le chapitre 3**, le rapport se termine en proposant des recommandations concernant les mesures à prendre dans l'avenir. Une sécurité hydrique améliorée passe par une gouvernance forte des systèmes hydrologiques.







## TABLE DES MATIÈRES

<b>CHAPITRE 1: La sécurité hydrique, une conception en constante évolution</b>	<b>01</b>
1.1 Le défi de la sécurité hydrique	01
1.2 Comment définir la sécurité hydrique : l'évolution des définitions de la sécurité hydrique	07
1.3 Éléments paradigmatiques de la sécurité hydrique au Canada	11
1.3.1 La sécurité hydrique par opposition à l'eau sûre	11
1.4 La sécurité hydrique transfrontalière	16
1.5 Résumé : qu'est que la sécurité hydrique ?	17
<b>CHAPITRE 2 : La sécurité hydrique en pratique</b>	<b>31</b>
2.1 Évaluer la sécurité hydrique	31
2.1.1 Qu'est ce qu'un indicateur ?	33
2.1.2 Qui élabore les indicateurs ?	33
2.1.3 Qui utilise les indicateurs ?	34
2.1.4 Approches d'évaluation de la sécurité hydrique au Canada : un inventaire des indicateurs	35
2.1.5 Principales conclusions	36
2.1.6 Les indices de l'eau en vigueur	36
2.1.7 Les indicateurs des écosystèmes en santé / Évaluation des facteurs de stress	37
2.2 La mise en œuvre de la sécurité hydrique	38
2.2.1 Qu'est ce que la gouvernance de l'eau ?	39
2.2.2 Qu'est ce que la « bonne gouvernance » ?	39
2.2.3 La forme déléguée et concertée de la gouvernance de l'eau	41
<b>CHAPITRE 3 : Garantir la sécurité hydrique pour l'avenir : les étapes à venir</b>	<b>45</b>
3.1 Les mesures pour assurer la sécurité hydrique	46
<b>RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES</b>	<b>51</b>





## LISTE DES TABLEAUX ET FIGURES

Tableau 1.1 : Les critères pour définir la « sécurité hydrique » : éléments de comparaison	09
Figure 1 : La sécurité hydrique : la santé des écosystèmes et la santé humaine	10
Figure 2 : Carte du bassin versant du fleuve Yukon	22
Figure 3 : Carte du bassin versant de l'Okanagan	25
Figure 4 : Carte de la moraine d'Oak Ridges	28
Tableau 2.1 : Principaux indicateurs internationaux pour l'évaluation de l'eau	32
Tableau 2.2 : Les publics cibles et les indicateurs	34
Figure 5 : Atelier sur la sécurité hydrique	42
Figure 6 : Atelier sur la sécurité hydrique	43
Figure 7 : Le Cadre stratégique en matière de sécurité hydrique	47
Tableau 3.1 : L'équipe de recherche principale et les étudiants ayant collaboré au projet sur la sécurité hydrique	49
Tableau 3.2 : Les membres du comité consultatif du projet sur la sécurité hydrique	50

# CHAPITRE 1: LA SÉCURITÉ HYDRIQUE, UNE CONCEPTION EN CONSTANTE ÉVOLUTION



Les objectifs de ce chapitre sont les suivants :

- ✓ Expliquer les menaces qui planent sur l'eau au Canada, et les défis de gestion sous-jacents (section 1.1)
- ✓ Faire le point sur les débats entourant la définition du concept de sécurité hydrique (1.2)
- ✓ Présenter un aperçu des approches innovatrices en matière de sécurité hydrique au Canada (1.3 et 1.4)
- ✓ Proposer une définition opérationnelle de la sécurité hydrique (1.5)

## 1.1 LE DÉFI DE LA SÉCURITÉ HYDRIQUE

La question de la sécurité hydrique se pose avec une acuité croissante. Au cours de la dernière décennie, des épisodes de contamination de l'eau potable survenus à Kashechewan (Ontario), Walkerton (Ontario) et North Battleford (Saskatchewan) ont été portés à la connaissance du public. Ces événements ont défrayé la chronique et alerté la population canadienne sur les questions de qualité de l'eau et des risques de santé publique. Par ailleurs, ces enjeux sont au cœur des rapports sur les risques croissants liés à l'eau préparés par l'Institut national de recherche sur les eaux (INRE) d'Environnement Canada et par le Sénat. Ces rapports fédéraux ont également soulevé beaucoup d'intérêt sur la question.

La plupart des enjeux relatifs à la sécurité hydrique dans les collectivités rurales et éloignées, incluant les Premières Nations et les Inuit, n'ont pas été abordés jusqu'à présent. Au Canada, des centaines de collectivités se sont vues délivrer un avis permanent d'ébullition de l'eau. Les infra-



structures insuffisantes et les risques liés à la contamination des eaux souterraines ont complexifié les enjeux. Dans l'ensemble, les collectivités des Premières Nations partout au Canada souffrent d'un manque d'accès à l'eau potable et au réseau de distribution de l'eau traitée provenant des usines d'assainissement (Phare 2009). Les effets de cette carence sont visibles dans le nombre élevé de cas de shigellose diagnostiqués dans les collectivités des Premières Nations. Le taux de maladie est vingt fois plus élevé dans ces collectivités que dans les populations non autochtones canadiennes (PRP 2007).

Le risque de contamination est toutefois plus important dans les collectivités des Premières Nations et en milieu rural dotées de systèmes d'épuration de l'eau. Devant l'importance du problème de santé publique qui se pose dans la réserve ontarienne de Kashechewan, le Gouvernement du Canada s'est engagé à investir 600 millions de dollars dans une initiative sur la qualité de l'eau visant à offrir des perspectives d'avenir aux populations autochtones et non autochtones au Canada et à créer des collectivités en santé (Environnement Canada 2008). Malgré la déclaration d'un état d'urgence sanitaire très médiatisé et le lancement de cette nouvelle initiative, il s'est avéré en 2008 que les systèmes d'approvisionnement en eau de 97 collectivités des Premières Nations, dans les réserves, présentaient des risques élevés pour la santé. Santé Canada, dans un rapport récemment rendu public, montre que plus du tiers<sup>2</sup> des personnes qui vivent dans une réserve croient que l'eau n'est pas potable (Butler 2008). De plus, malgré les investissements massifs consentis dans les systèmes d'approvisionnement en eau, seulement 41% des répondants estiment que la qualité de l'eau s'est améliorée. Il est frappant de constater qu'un répondant sur quatre croit que la qualité de l'eau s'est détériorée<sup>3</sup>.

La qualité de l'eau constitue une préoccupation majeure de santé publique au sein des collectivités canadiennes. Les enjeux sanitaires de l'eau touchent autant les collectivités urbaines que rurales. La contamination des nappes d'eau souterraines (nappes phréatiques) par lixiviation est au centre des préoccupations des agriculteurs qui sont contraints de puiser l'eau brute des nappes. Même les populations urbaines ont reçu des avis d'ébullition de l'eau depuis quelques années. En 2006, après un orage qui s'est abattu sur Vancouver, les autorités ont émis à un million de citoyens un avis d'ébullition pendant une période de douze jours (CBC 2006).

---

2. 36% des 1502 citoyens des Premières Nations ayant participé au sondage.

3. Le reste des personnes interrogées ne voit aucun changement concernant la qualité de l'eau.



Les systèmes écologiques aquatiques sont également exposés à de fortes pressions dans tous les coins du pays. Selon un rapport publié récemment par le Fonds mondial pour la nature Canada (2009), trois grandes menaces pèsent sur la qualité de l'eau potable au Canada : la régularisation du débit et sa fragmentation par les barrages, écluses, et déversoirs ont entraîné une modification des débits et des niveaux d'eau de sorte que les espèces qui y vivent subissent des effets négatifs; l'eau disponible dans les rivières et nappes phréatiques diminue à une vitesse alarmante en raison des prélèvements et dérivations de l'eau pour approvisionner les villes et les exploitations agricoles; et les changements climatiques perturbent le régime d'écoulement des eaux alors que la fonte des glaciers s'accélère, la distribution des précipitations évolue, et la fréquence et l'intensité des épisodes de sécheresse et d'inondation s'accroissent (Fonds mondial pour la nature Canada 2009).

Par ailleurs, la pression croissante de l'urbanisation conduit à l'imperméabilisation des surfaces qui contribue à la réduction de l'alimentation des nappes phréatiques. L'importance du ralentissement de l'approvisionnement en eau est préoccupante car de nombreuses nappes sont déjà considérées comme une ressource non renouvelable (CAC 2009). Le développement urbain en zone forestière, qui est accompagnée d'une augmentation de la sédimentation, contribue à la détérioration de la qualité de l'eau. Les sources de pollution diffuses et ponctuelles, en particulier celles en provenance des industries et de l'agriculture, ont pour conséquence de dégrader la qualité de l'eau par l'infiltration du lixiviat dans les systèmes écologiques aquatiques.

Le Canada n'est pas le seul pays qui doit composer avec des problèmes d'approvisionnement en eau (en qualité et quantité suffisante). L'eau a joué un rôle de première importance dans les plus grands événements tragiques ayant marqué l'histoire de l'humanité. En dépit de la croissance économique sans précédent dans le monde, à ce jour 1,2 milliards de personnes sont privées d'accès à l'eau potable et 2,6 milliards ne sont pas raccordées à des systèmes d'assainissement de base. Environ 2 millions d'enfants meurent chaque année faute d'accès à l'eau potable et aux installations sanitaires, et des millions de jeunes filles et de femmes consacrent une part considérable de leur vie essentiellement au transport de l'eau potable pour les besoins de leur ménage (PNUD 2006). Qui plus est, pour soutenir la demande en sources d'eau fiables et en ouvrages de contrôle des crues, les différentes techniques d'ingénierie utilisées



aujourd'hui mettent en péril la durabilité des systèmes de gestion de l'eau à travers le monde (ONU 2003, 2006, 2009). Cette tendance se poursuivra sans doute encore de nombreuses années, alors que le niveau de la consommation en eau potable à l'échelle globale connaîtra une hausse de 10% entre 2000 et 2010 (Vörösmarty, Lévêque et Revenga 2005).

Avant d'apporter des éléments de réponse à ces questions, il faut comprendre que la gestion de cette ressource fluide est d'autant plus compliquée par le fait que l'eau ne respecte pas les frontières politiques. Les gestionnaires de l'eau sont confrontés à trois enjeux majeurs :

- la compétition entre les utilisateurs des ressources en eau;
- la coordination entre les modes de consommation et de gestion à différentes échelles;
- l'inadéquation entre les limites géopolitiques et administratives d'une part, et les limites hydrographiques d'autre part.

Ces enjeux se situent dans un contexte où l'eau constitue une ressource polyvalente qui doit satisfaire aux exigences de nombreux utilisateurs intervenant à des échelles variées et agissant selon leurs propres intérêts.

Pour répondre à ces enjeux, tous ces utilisateurs qui se font concurrence doivent être identifiés afin de croiser les points de vue des acteurs qui s'expriment dans les débats politiques. Le milieu urbain offre un contexte favorable pour observer ce phénomène. Les villes se trouvent dans des bassins versants et l'eau qui les alimente fait l'objet de revendications rivales de la part d'utilisateurs situés en amont ou en aval. Ces derniers œuvrent dans les secteurs suivants : industriel, tourisme, services, résidentiel, agro-alimentaire et pourvoiries (chasse et pêche). Les débats se nourrissent de deux visions opposées et difficilement réconciliables au niveau local. Selon la vision que partagent les acteurs du secteur industriel, l'eau est une ressource à exploiter, transformer, commercialiser et gérer simplement comme un actif commercial. Or, pour les groupes de défense des intérêts publics, l'eau constitue par sa nature même un « actif social » partagé et indispensable pour préserver la santé des écosystèmes et la santé humaine. Le niveau de pouvoir et de légitimité dont ces groupes disposent au sein du processus d'élaboration des politiques soulève la controverse. Des divergences d'opinions peuvent apparaître dans un tel contexte. Les principaux débats tournent autour



de l'accès et la participation des différents acteurs dans les processus décisionnels, le genre d'informations diffusées (ou tuées) par les décideurs, et la délégation de responsabilité dans la prise de décision.

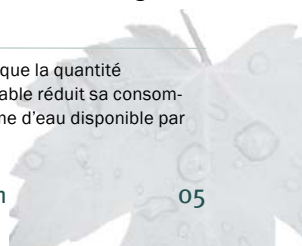
Partant, le Canada (tout comme de nombreux pays) est aux prises avec des conflits sur la consommation et la répartition de l'eau. Ces conflits se manifestent le plus souvent au niveau local ou régional et la plupart des litiges portent sur des questions liées au développement et à la répartition de l'eau. Néanmoins, les dossiers qui concernent les eaux transnationales s'inscrivent soit sous le signe de la coopération, soit celui du conflit (Wolf 1999; Wolf et al. 2003). À quelques exceptions près, les différentes approches de gestion de l'eau se sont avérées insuffisantes pour réduire l'ensemble des répercussions sociales et écologiques de ces tendances. La situation va en s'aggravant. Les méthodes d'évaluation inadéquates et les mesures d'atténuation défectueuses n'ont fait qu'accentuer ces problèmes.

Quelles sont les menaces les plus importantes qui nous guettent ? Les changements climatiques comptent parmi les problèmes environnementaux très préoccupants qui s'inscrivent dans un contexte propice au développement et à la mise en place d'une approche globale pour assurer la sécurité hydrique (ONU 2009). La disponibilité des ressources en eau sera affectée par les changements climatiques partout au Canada. La hausse des températures, associée aux changements climatiques, modifiera les conditions hydrologiques de recharge des eaux souterraines et de l'écoulement des eaux de surface ainsi que la qualité et la quantité de l'eau de manière ponctuelle et à plus long terme. Avec la pression croissante exercée sur l'eau par les secteurs de l'agriculture, de l'énergie ou par les municipalités, les problèmes d'approvisionnement en eau vont sans doute s'amplifier. Cette demande accrue se traduira par une augmentation du nombre de régions soumises à un stress hydrique<sup>4</sup> à travers le Canada (Lemmen et al. 2008).

Les répercussions les plus graves seront ressenties sans doute dans les régions qui sont déjà soumises à un stress hydrique. Par exemple, les conditions climatiques plus sèches que connaît la vallée de l'Okanagan

---

4. Le stress hydrique se produit lorsque la demande pour l'eau est plus élevée que la quantité disponible dans une période donnée ou quand la qualité médiocre de l'eau potable réduit sa consommation. Le « stress hydrique » renvoie également à la limite mesurable du volume d'eau disponible par personne (Falkenmark 2004).





en Colombie-Britannique pourrait réduire sa capacité de répondre à la demande à moins de trouver de nouvelles sources d'approvisionnement en eau (Cohen et Kulkarni 2001). De surcroît, les collectivités touchées par la pauvreté et marquées par un accès difficile aux ressources, dont les collectivités rurales, éloignées et des Premières Nations, sont particulièrement vulnérables au manque de sécurité hydrique. Exposées aux répercussions du réchauffement planétaire, modifications de l'écoulement des eaux, et risques d'inondations plus élevés, les collectivités nordiques, telles que les Inuit, ont un énorme défi à relever sur les plans culturel et économique (Phare 2009; Fonds mondial pour la nature Canada 2009).

En plus des effets négatifs des changements climatiques, un certain nombre de tendances s'ajoutent et constituent une menace pour les eaux du Canada et pour l'approvisionnement en eau destinée à la consommation humaine. Il s'agit par exemple de :

- L'urbanisation grandissante et les défis croissants qui relèvent de la redistribution de l'eau;
- Les risques naturels, comme les inondations, face à l'urbanisation intensive;
- Les divers types de menaces qui pèsent sur la qualité de l'eau, incluant les espèces invasives transportées par l'eau de ballast et par la migration, ainsi que les nouveaux contaminants chimiques – utilisés dans tous les produits allant de la crème solaire aux médicaments délivrés sur ordonnance – dont l'étude scientifique des conséquences et des interactions avec le cycle de l'eau n'est qu'à ses débuts;
- Les demandes du secteur industriel et leurs impacts (par exemple, de trois à quatre barils d'eau sont nécessaires pour la production d'un baril de pétrole issu des sables bitumineux de l'Alberta);
- Les conséquences de la construction et la démolition de barrages sur les écosystèmes.<sup>5</sup>

Malgré le poids de l'ensemble de ces enjeux et les controverses que suscitent la gestion de l'eau à l'échelon régional, la dérivation d'eau entre bassins et les transferts à grande échelle de l'eau douce vers les États-Unis demeurent une source majeure de préoccupation pour la population canadienne. Qui plus est, les demandes réitérées pour la mise en place de contrôles renforcés sur les transferts à grande échelle

---

5. Voir : Environnement Canada (2004)



de l'eau douce entre le Canada et les États-Unis constituent un élément de preuve supplémentaire qui nourrit l'*insécurité* publique concernant l'exploitation future des ressources en eau. Nous laissons entendre que les mesures prises pour rehausser la sécurité hydrique doivent aussi situer les enjeux nationaux dans une perspective régionale (probablement à l'échelle des bassins versants) en vue de dissiper les menaces les plus sérieuses et les plus répandues qui pèsent sur la sécurité hydrique.

L'eau transcende tous les domaines de l'activité humaine et joue un rôle de première importance dans les écosystèmes. Compte tenu de la nature diversifiée des menaces, il devient essentiel de prendre en considération les multiples facteurs de stress dans une approche intégrée de la gestion de l'eau. Dans la prochaine section, nous défendons l'idée que la sécurité hydrique, définie globalement, est une approche qui semble prometteuse pour faire évoluer la gouvernance de l'eau dans la bonne direction.

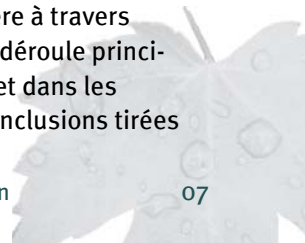
## **1.2 COMMENT DÉFINIR LA SÉCURITÉ HYDRIQUE : L'ÉVOLUTION DES DÉFINITIONS DE LA SÉCURITÉ HYDRIQUE**

La définition de la sécurité hydrique a évolué au fil des quinze dernières années. Certaines des définitions proposées se veulent exhaustives, d'autres mettent l'accent plutôt sur un ou deux éléments relatifs à la sécurité hydrique et prennent appui sur un ou des champs disciplinaires spécifiques.

Parmi les définitions non exhaustives qui portent essentiellement sur une seule discipline, citons :

- une eau potable propre et disponible (ingénierie; infrastructures municipales);
- des services d'approvisionnement en eau fiables (développement);
- des mesures anti-terroristes visant à renforcer la sécurité des infrastructures en eau potable (le Corps américain des ingénieurs des eaux et le Département américain de la sécurité intérieure)
- la sécurité environnementale pour atténuer les conflits et les craintes en matière de sécurité nationale (science politique)

L'évolution de la définition de la sécurité hydrique s'opère à travers un dialogue continu et engagé sur ces questions qui se déroule principalement sur la scène du développement international et dans les disciplines universitaires (voir Tableau 1.1). Selon les conclusions tirées





d'une enquête portant sur la sécurité hydrique menée en 2008-2009, la référence au terme de sécurité hydrique se répand au cours des dernières années à l'échelle locale et régionale partout au Canada (Norman, Bakker et Dunn, en cours d'évaluation, 2010).

La toute première définition exhaustive de la sécurité hydrique est apparue lors du deuxième Forum mondial de l'eau en 2000 lors duquel le réseau Partenariat mondial de l'eau proposait la définition suivante :

La sécurité hydrique dans les ménages et au niveau de la planète sous-entend que chaque personne ait accès à une eau sûre en quantité suffisante et à prix abordable qui augmente leur chance de mener une vie propre, saine et productive en veillant à protéger et mettre en valeur l'environnement naturel (Partenariat mondial de l'eau 2000).

Depuis plusieurs années, diverses disciplines telles que l'économie (Savenjie et Van Der Zaag 2008), l'hydrologie (Falkenmark 2001, 2004) et le génie (Grey et Sadoff 2007; Swaminathan 2001) proposent des conceptions de plus en plus holistiques, voire des définitions exactes de la sécurité hydrique.

La plupart d'entre elles se réfèrent à l'intégration de la qualité avec la quantité de l'eau et l'articulation entre le rôle de l'eau dans l'environnement naturel et le caractère vital de l'eau pour la vie humaine. À titre d'exemple, le Guelph Water Management Group (*Groupe de gestion de l'eau de Guelph*) a retenu la définition suivante de la sécurité hydrique:

Un concept multidimensionnel qui reconnaît simultanément qu'une eau de qualité optimale et en quantité suffisante est vitale pour soutenir la vie sociale, économique et culturelle, et que des sources d'eau adéquates sont nécessaires pour préserver la viabilité et améliorer les fonctions de l'écosystème (de Loë et al. 2007).

La question des échelles de gouvernance et de gestion est au cœur de la problématique de la sécurité hydrique. Quelques propositions de définition de la sécurité hydrique identifient l'échelle nationale, alors que d'autres envisagent plutôt l'échelle régionale ou celle du bassin versant pour gérer les ressources en eau (Parkes et al. 2008). Dans le deuxième rapport de la Commission d'enquête sur Walkerton, le juge O'Connor

**TABLEAU 1.1: LES CRITÈRES POUR DÉFINIR LA « SÉCURITÉ HYDRIQUE » : ÉLÉMENTS DE COMPARAISON**

	Partenariat mondial de l'eau <sup>6</sup> (2000)	Au courant (2007) <sup>7</sup>	Indice canadien de la durabilité des ressources hydriques (2007) <sup>8</sup>	L'attribution de l'eau et la sécurité hydrique (2007) <sup>9</sup>
<b>Ressources en eau</b>	Utilisation partagée des ressources en eau <sup>6</sup>	Renforcement de la capacité de protection de l'eau douce et Initiatives sur les changements climatiques	Disponibilité, approvisionnement, demande	Production économique Variations et changements climatiques
<b>Santé des écosystèmes</b>	Protection des écosystèmes	Protection des écosystèmes aquatiques	Détresse, qualité, ressources halieutiques	Protection des écosystèmes
<b>Santé humaine</b>	Répondre aux besoins de base Garantir un approvisionnement alimentaire sécuritaire	Garantir un approvisionnement en eau potable	Accès, fiabilité, retombées	
<b>Infrastructures</b>	Gestion des risques Estimation de la valeur de l'eau	Conservation de l'eau	Demande, condition, traitement	Conservation de l'eau
<b>Gouvernance</b>	Normes régissant l'eau	Protection des droits autochtones Prévention des conflits entre les instances gouvernementales et le prélèvement massif d'eau pour l'exportation Conception de programmes de recherche scientifique de qualité	Capacités : financière, d'enseignement et de formation	Respect des principes d'équité et de participation Sensibilité face à la réalité transfrontalière

6. *Toward Water Security*, Partenariat mondial de l'eau (2000)

7. *Au courant : Plan d'action fédéral pour l'eau douce*, Gordon Water Group (Morris et al. 2007)

8. *Indice canadien de la durabilité des ressources hydriques* (PRP 2007)

9. *Water Allocation and Water Security in Canada: Initiating a Policy Dialogue for the 21st Century* (de Loe et al. 2007)

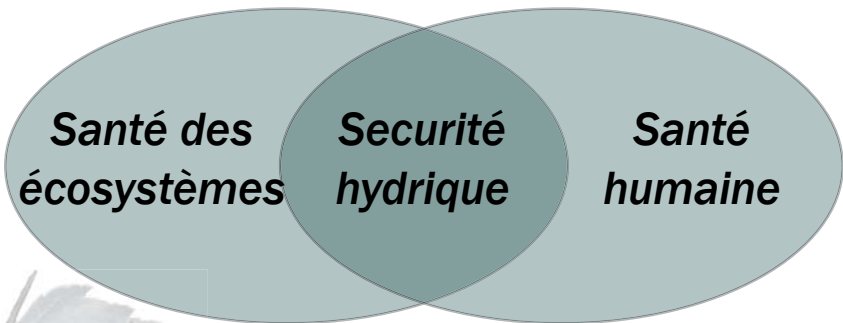


tranchait en faveur de cette dernière approche, faisant ainsi valoir que les lois destinées à réglementer les ressources en eau à l'échelle des bassins versants facilitent l'adoption de pratiques exemplaires (O'Connor 2002).

Une autre caractéristique qui ressort de plusieurs de ces définitions est la place accordée à la durabilité ou au développement durable dont l'objectif est d'atteindre un équilibre entre les besoins environnementaux, économiques, sociaux, culturels, sanitaires et politiques. Par exemple, le Conseil des académies canadiennes a énoncé des critères d'évaluation de la gestion durable des eaux souterraines. Ces critères portent sur la protection de la santé des écosystèmes, la protection contre les risques de tarissement des nappes phréatiques, la mise en place d'une bonne gouvernance, l'atteinte du bien-être social et économique, et la protection de la qualité de l'eau des nappes contre les risques de contamination (CAC 2009). C'est en s'appuyant sur cet ensemble de définitions de la sécurité hydrique que nous préconisons une approche se fondant sur cinq dimensions : **les ressources en eau, la santé des écosystèmes, la santé humaine, les infrastructures, et la gouvernance**; tout en gardant à l'esprit que ces dimensions peuvent se chevaucher ou être redondantes.

Une manière utile de classer ces critères de la sécurité hydrique en catégories est de se servir d'un schéma représentant l'intersection entre la santé des écosystèmes et la santé humaine (voir Figure 1).

FIGURE 1: LA SÉCURITÉ HYDRIQUE : LA SANTÉ DES ÉCOSYSTÈMES ET LA SANTÉ HUMAINE





## 1.3 ÉLÉMENTS PARADIGMATIQUES DE LA SÉCURITÉ HYDRIQUE AU CANADA

Au cours de la dernière décennie, des débats intenses sont tenus dans les provinces sur les modes de gouvernance et de gestion de l'eau qui ont d'ailleurs connu une transformation rapide. Les gouvernements apportent des modifications aux textes de loi et introduisent des innovations dans les modes de gestion de l'eau. Des organisations sans but lucratif bien en vue, des groupes écologiques et des syndicats mènent des campagnes d'information et de sensibilisation sur l'eau ayant un grand retentissement. Ces innovations favorisent l'émergence d'une nouvelle culture de la sécurité hydrique au Canada. Les éléments qui définissent le paradigme naissant de la sécurité hydrique au Canada sont, pour n'en citer que quelques-uns :

- Établir la bonne gouvernance comme priorité;
- Établir la protection (et la planification) des sources d'eau comme priorité sur l'aménagement du territoire;<sup>10</sup>
- L'intégration de la gestion des nappes phréatiques et des eaux de ruissellement qui passe par la création de zones de captage d'eau potable et par des moyens de protection contre la contamination des sources d'approvisionnement en eau;
- La conservation de l'eau par l'application de mesures de réduction de la consommation d'eau au lieu de chercher de nouvelles sources d'approvisionnement;
- Approche holistique de la réglementation sur la qualité de l'eau (i.e. la charge quotidienne maximale totale);
- La reconnaissance et la protection des services écologiques que procure l'eau par l'identification et la protection des flux environnementaux, la bio-surveillance, et les stratégies en matière d'adaptation aux changements climatiques; et
- La protection des valeurs de l'eau.

### 1.3.1 La sécurité hydrique par opposition à l'eau sûre

Les différents paliers de gouvernement au Canada emploient rarement le terme « sécurité hydrique ». Le terme « eau sûre » est plutôt utilisé, notamment dans un contexte de sécurité de l'approvisionnement en eau en quantité suffisante. Par exemple, dans la Stratégie de développement durable 2007-2009 d'Environnement Canada, un des objectifs vise à

---

10. Pour de plus amples informations sur les avantages sociaux que présentent la protection des sources d'eau comme mesure de défense de la gestion de l'eau potable, voir Patrick (2008), Barten et Ernst (2004) et Gullick (2003).





assurer un « approvisionnement sécurisé en eau propre, tant pour le bénéficiaire des personnes que pour celui des écosystèmes marins et d'eau douce » (Environnement Canada 2007). Le Conseil canadien des ministres de l'environnement a lancé récemment une initiative visant la sécurité hydrique. Plusieurs provinces ont adopté cette formulation.

Le ministère de l'Environnement de la Colombie-Britannique emploie le terme « sécurité » dans son programme *Living Water Smart*. Globalement, celui-ci se fixe pour objectif d'assurer la santé des cours d'eau et de garantir aux agriculteurs un accès sécurisé à l'eau (British Columbia MOE 2008). Le terme prend un sens plus large dans la nouvelle stratégie de l'Alberta *Water for Life* qui se fonde sur trois piliers : des sources d'approvisionnement en eau potable, saine et salubre; des écosystèmes marins en santé; et des sources d'approvisionnement fiables en eau de qualité pour une économie durable (Alberta MOE 2008). Au Manitoba, la sécurité est un des principaux objectifs du programme d'intendance de l'eau visant à protéger la population contre les inondations, les pénuries d'eau, les sécheresses et les autres risques liés à l'eau (Manitoba 2009).

### **Encadré 1 : La durabilité des ressources hydriques versus la sécurité hydrique**

Les domaines des politiques publiques et des recherches universitaires regorgent de publications sur la durabilité des ressources hydriques, sans que cette notion soit clairement définie. En effet, la durabilité des ressources hydriques (le terme durabilité provient du Rapport de la Commission Brundtland paru en 1987) exige un équilibre entre les besoins économiques, environnementaux et sociaux dans la valorisation des ressources en eau à l'échelle des collectivités locales (Organisation des Nations Unies 1987). La durabilité fait l'objet d'une interprétation souple alors que la durabilité des ressources hydriques n'est pas établie sur des bases de référence portant sur la gestion des ressources en eau.

Une définition exhaustive de la sécurité hydrique insiste sur la gouvernance tout en exigeant un « accès durable à l'échelle des bassins versants à des quantités suffisantes d'eau de qualité acceptable pour assurer la protection de la santé humaine et celle des écosystèmes ». Cette définition a été établie en tenant compte des exigences minimales pour la gestion des ressources en eau par bassin versant sur une base permanente. Bref, la sécurité hydrique est atteinte si l'accès à une quantité suffisante d'eau de qualité pour la consommation humaine et les écosystèmes locaux est assuré.



## Encadré 2: La sécurité hydrique – un intérêt croissant à l'échelle internationale

Le concept de sécurité hydrique est de plus en plus répandu dans les réseaux écologistes de la planète. Ce concept s'est vu propulsé sur la place publique depuis la Déclaration ministérielle adoptée lors du deuxième Forum mondial de l'eau tenu à La Haye en 2000 intitulé « La sécurité de l'eau au 21e siècle » (Forum mondial de l'eau 2000).

Parmi les exemples récents qui reflètent l'intérêt croissant porté à la sécurité hydrique, on compte la Réunion de 2007 de l'Union européenne sur la sécurité hydrique, le programme de travail sur la sécurité hydrique parrainé par l'UNESCO, ainsi que le dialogue sur la sécurité hydrique engagé aux États-Unis sous les auspices du Woodrow Wilson Center. Le Forum économique mondial (FEM) a épousé le concept de sécurité hydrique qui sert, selon lui, de grand fil conducteur entre les défis auxquels sera confrontée l'économie mondiale au cours des deux prochaines décennies à l'égard de l'alimentation, l'énergie, le climat, la croissance économique et la sécurité humaine (FEM 2009a).

Par ailleurs, l'Initiative Eau du FEM a fait part de ses conclusions lors du congrès annuel du FEM :

Des problèmes graves de sécurité hydrique affectent de plein fouet le système économique mondial; cet enjeu géopolitique va défrayer la chronique; la volatilité des prix des aliments au cours de 2008 doit être considérée comme un signe avant-coureur de ce qui nous attend (FEM 2009a).

Dans les pays en voie de développement, un lien fort existe entre les objectifs de sécurité hydrique, l'éradication de la pauvreté, et le développement durable. Par exemple, grâce aux engagements internationaux relatifs à l'eau tels que la cible 10 du septième Objectif du Millénaire pour le développement, il est convenu de réduire de moitié, au plus tard en 2015, la proportion de la population qui n'a pas accès de façon durable à un approvisionnement en eau potable. Ce terme s'est imposé dans les initiatives que la Banque mondiale appuie dans les pays en voie de développement pour les encourager à investir dans les infrastructures d'eau en engageant des réformes de la gouvernance et de la gestion et ainsi soutenir la croissance économique à long terme (Grey et Sadoff 2007).

En Saskatchewan, une eau « sécuritaire » désigne de manière générale la protection des sources d'approvisionnement en eau pour la population et les agriculteurs. Dans son *Water Conservation Plan*, l'approvisionnement en eau saine et sécuritaire s'inscrit dans une perspective de santé et



de prospérité de la Saskatchewan et de sa population pour les années à venir. Les actions relevant du programme *Farm and Ranch Water Infrastructure* visent à atténuer les conséquences de la sécheresse en fournissant aux agriculteurs et éleveurs de bovins de la Saskatchewan une source d'eau sécuritaire (Saskatchewan 2009). De même, selon le *Saskatchewan Business Journal*, des conditions extrêmes de sécheresse suscitent de nouvelles préoccupations à l'égard de la sécurité des ressources en eau de la province, non seulement pour la consommation domestique et municipale, mais aussi pour satisfaire aux besoins en irrigation et de ceux de l'industrie (Matthuis 2002). Les objectifs poursuivis par la Ville de Régina en matière de consommation d'eau sont la sécurité du réseau de distribution, la qualité acceptable, l'approvisionnement suffisant et le coût abordable.

En guise de comparaison, la question de la sécurité hydrique telle que définie dans la politique américaine renvoie le plus souvent aux mesures de prévention des attentats terroristes dirigés contre l'eau et les installations de traitement d'eau. Il est clair que cette formulation est une expression des préoccupations que suscitent les événements terroristes du 11 septembre. Dans sa stratégie en matière de sécurité de 2002, le Conseil américain de sécurité nationale sous l'administration Bush faisait état de l'existence d'un large consensus en faveur de la protection de la population contre des attaques terroristes... et que tout gouvernement doit accorder une attention prioritaire à cette question. Dans l'après-11 septembre, la priorité donnée à la sécurité intérieure met également en évidence la sécurité hydrique (Grosskruger 2006). Le ministère de la Santé de l'État de l'Arkansas en a fait un thème principal dans un rapport en soulignant que tout système hydrologique représente une cible terroriste de premier choix. De plus, le caractère essentiel de l'accès aux sources d'eau potable et saine et la confiance de la population envers les systèmes d'alimentation en eau potable a pour effet de semer la panique au sein de la population (Stone 2004). L'Agence de protection de l'environnement des États-Unis (EPA) établit un rapprochement entre la sécurité hydrique et la lutte contre le terrorisme. Par exemple, elle affiche sur son site Web des outils d'évaluation de la vulnérabilité conçus pour évaluer le degré de vulnérabilité des sociétés de distribution d'eau face aux actions de représailles (US EPA 2009).

Cependant, la sécurité hydrique prendra éventuellement un nouveau sens avec la transformation qui s'impose présentement dans l'orientation

### **Encadré 3 : Le Forum économique mondial divulgue des résultats « alarmants » sur la sécurité hydrique à l'échelle internationale**

En janvier 2009, dans le cadre de l'Initiative Eau, le Forum économique mondial faisait paraître un rapport détaillé. Les résultats les plus alarmants sont présentés ci-après :

**Agriculture :** La pénurie d'eau pourrait entraîner d'ici 2025, une baisse des récoltes annuelles mondiales équivalente à la production céréalière totale de l'Inde et des États-Unis (ces pays représentent 30% de la consommation céréalière mondiale). À l'horizon 2050, la demande alimentaire connaîtra pourtant un accroissement de 70 à 90%.

**Énergie :** Aux États-Unis et dans l'Union européenne, les prélèvements d'eau consacrés à la production énergétique s'élèvent à 39% et 31% des prélèvements d'eau totaux, respectivement. Si seulement 3% de l'eau est destinée à la consommation, la concurrence à laquelle se livrent le secteur de l'énergie et les autres secteurs pour l'accès à l'eau sera encore plus âpre au cours des deux prochaines décennies. L'augmentation des besoins en eau pour des fins de production énergétique pourrait atteindre jusqu'à 165% aux États-Unis et 130% dans l'Union européenne. Cela se traduit par une réduction considérable de l'eau disponible pour l'agriculture pendant que la demande en produits agro-alimentaires monte en flèche.

**Environnement :** Les glaciers sont de vastes réservoirs d'eau naturels. Sept des plus grands fleuves au monde prennent leur source dans les glaciers de l'Himalaya et du Tibet, et alimentent en eau plus de 2 milliards de personnes. Ces réservoirs d'eau sous forme de glaciers disparaissent à un rythme accéléré. Selon la plupart des études, la majorité d'entre eux n'existeront plus d'ici 2100 si les tendances actuelles se maintiennent. Par ailleurs, en raison de l'énorme pression exercée sur l'eau pour alimenter les systèmes d'irrigation et les réservoirs, quelque soixante-dix cours d'eau majeurs à travers le monde s'épuisent, causant d'importants dommages écologiques.

**Finances et économie :** D'ici vingt ans, l'eau sera en tête de liste des priorités des investisseurs; pour beaucoup d'entre eux, l'eau est un investissement plus rentable que le pétrole.  
(FEM 2009b)

politique (et le discours politique) vers la sécurité économique et qui coïncide avec l'arrivée d'une nouvelle administration présidentielle. Dès lors, aux États-Unis, l'interprétation proposée se fonde sur le principe de la protection des ressources en eau et des sources d'approvisionnement.



#### **Encadré 4 : Les objectifs ministériels du programme de l'intendance de l'eau du Manitoba**

##### **Santé humaine**

Les Manitobains ont accès à de l'eau potable salubre et jouissent d'une protection contre les menaces sanitaires liées à l'eau ou aux ressources halieutiques

##### **Santé des écosystèmes**

Protéger et faire progresser les systèmes aquatiques

##### **Qualité de vie**

Tous les Manitobains peuvent profiter d'une utilisation durable et productive de l'eau et des ressources halieutiques

##### **Sécurité**

Les Manitobains sont suffisamment protégés contre les inondations, les pénuries d'eau, les sécheresses et les autres risques liés à l'eau

### **1.4 LA SÉCURITÉ HYDRIQUE TRANSFRONTALIÈRE**

Le terme « sécurité hydrique » prend en compte également la dimension transfrontalière. Au Canada, la sécurité hydrique signifie que tous les résidents du pays peuvent jouir d'un droit qui leur confère une priorité d'accès à l'eau sur les demandeurs américains. Les ressources en eau partagées du Canada et des États-Unis constituent un défi de taille pour assurer la sécurité hydrique. Le Traité relatif aux eaux limitrophes de 1909, qui compte parmi les plus anciens auxquels adhère le Canada, a été négocié pour répondre à trois préoccupations bilatérales. Le mandat de la Commission mixte internationale, qui est l'organe directeur créé en vertu du Traité, est chargée de cerner et aborder de nombreuses questions telles la gestion commune et la distribution équitable des ressources en eau partagées.

La protection transfrontalière est un enjeu qui relève aussi des provinces. Par exemple, dans son programme « Sharing Water » (au-delà des frontières albertaines), le ministère de l'Environnement de l'Alberta fournit un grand nombre d'informations pour faciliter la prise de décision sur la gestion de l'entreposage et de la consommation des ressources en eau de la province. Bref, cet indicateur mesure les surplus d'eau. Il permet d'estimer la différence entre le volume qui est distribué aux consom-



mateurs en aval et ce qui est réellement consommé. Il représente ainsi le seuil maximal de l'eau qui est disponible en Alberta pour satisfaire la demande future. En tenant compte des rivières qui ont leur source ailleurs que sur le territoire de l'Alberta, le surplus d'eau qui existe entre ce dont l'Alberta a droit et ce qui est distribué, représente un volume d'eau que l'Alberta pourrait potentiellement se passer.

Dans certains cas, les organisations non gouvernementales (ONG) et les instituts de recherche emploient le terme « sécurité hydrique » comme synonyme de l'autonomie canadienne en eau, du contrôle de l'exportation massive d'eau vers les États-Unis et des limites imposées aux projets de développement énergétique qui exigent d'importants prélèvements d'eau et dont la production est destinée principalement aux marchés américains. Par exemple, l'Institut Polaris estime qu'en matière d'exportation massive d'eau, il est urgent que le Canada adopte une position politique claire et une stratégie dans le cadre d'un vaste programme d'actions sur la sécurité hydrique (Clarke 2008).

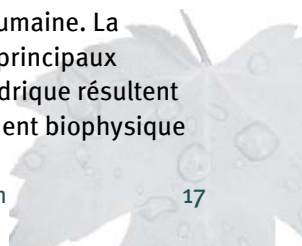
### **1.5 RÉSUMÉ : QU'EST QUE LA SÉCURITÉ HYDRIQUE ?**

Dans l'ensemble, les définitions actuelles de la sécurité hydrique manquent de précisions et ne sont pas généralement reconnues. En fait, de multiples définitions existent qui entrent en concurrence. Ce qui complique encore plus les choses est que chacune de ces définitions est construite sur des critères assez distincts qui intègrent toutes les dimensions de l'eau (voir Tableau 1.1).

Ce guide d'introduction défend une définition exhaustive et large de la sécurité hydrique :

**La sécurité hydrique peut être définie comme « l'accès durable à l'échelle des bassins versants à des quantités suffisantes d'eau de qualité acceptable pour assurer la protection de la santé humaine et celle des écosystèmes ».**

Vue sous cet angle, la « sécurité hydrique » est un large concept holistique de gestion de l'eau qui donne un degré de priorité élevé à la protection de la santé des écosystèmes et de la santé humaine. La définition que nous avons retenue sous-entend que les principaux facteurs de stress liés à la sécurité (ou à l'insécurité) hydrique résultent de la conjugaison de l'environnement bâti, l'environnement biophysique





et la gouvernance humaine. Assurer la sécurité hydrique exige donc de mener à bien une évaluation des facteurs de stress des collectivités et, ultérieurement, dresser un plan de réduction des stress.

La mise en œuvre de la sécurité hydrique à l'échelle des bassins versants concourt à la réalisation de deux objectifs globaux. Selon nous, elle permet de donner aux collectivités le sentiment d'être parties prenantes aux enjeux de la gouvernance de l'eau au niveau local. Elle permet aussi d'apporter une ouverture aux éléments géographiques dans la forme de gouvernance pour que les paramètres géographiques et climatiques locaux rentrent en ligne de compte. Par contre, dans notre conceptualisation, le bassin versant ne se limite pas aux eaux de surface. De plus en plus de Canadiens dépendent des eaux souterraines pour répondre à leurs besoins domestiques (on estime ce nombre à 10 millions de personnes). Cette situation justifie l'intégration des eaux souterraines dans une perspective de sécurité hydrique (CAC 2009).

Dans quelle mesure cette définition est-elle applicable ? Définir une cible de sécurité hydrique peut faciliter la tâche des décideurs qui auront à évaluer le plus justement possible et arbitrer les demandes contradictoires en eau, et réduire les effets négatifs potentiels découlant des pratiques de gestion des terres et de l'eau. Une telle définition doit énoncer les exigences de base pour la gestion continue des ressources en eau par bassin versant en vue d'assurer un accès à l'eau en quantité suffisante et en qualité acceptable pour répondre aux besoins humains et environnementaux. Une limite à ne pas franchir est ainsi clairement établie. Cette définition met en lumière la nécessité d'une meilleure intégration de la planification du territoire et de l'utilisation de l'eau. Finalement, d'après cette définition, les échelles (temporelles et spatiales) de la sécurité hydrique auxquelles se situent la surveillance, l'évaluation et les prévisions correspondent rarement avec les échelles politiques (Dubé 2003). Dès lors, l'atteinte de la sécurité hydrique passe par un processus de gouvernance qui vise l'harmonisation des cycles politiques et écologiques.

Comment le concept de sécurité hydrique est-il interprété par les gestionnaires et les utilisateurs finaux de l'eau au Canada ? Pour y répondre, une enquête de grande ampleur a été réalisée à travers le Canada en 2008, à laquelle s'ajoutent des entrevues menées dans le cadre d'un atelier très couru sur le thème de la sécurité hydrique tenu en 2009 à Vancouver,



Colombie-Britannique. Les participants ont exploré notamment le potentiel du concept de sécurité hydrique.

À chacune des étapes de la recherche, les représentants des divers domaines de la gouvernance de l'eau (des responsables politiques, des gestionnaires de l'eau et des employés des secteurs public et privé) se sont penchés sur la possibilité d'utiliser un modèle de « sécurité hydrique » au Canada. D'une manière générale, les gestionnaires de l'eau et les utilisateurs finaux ont largement reconnu que le terme « sécurité hydrique » serait susceptible de contribuer à l'intensification des actions et mesures politiques (les données recueillies de l'enquête réalisée dans le cadre de cette recherche sont disponibles en ligne à l'adresse suivante : <http://www.watersecurity.ca>). Enchainons maintenant avec quelques exemples d'approches innovatrices de la sécurité hydrique au Canada qui permettront aux lecteurs de mieux apprécier le concept de sécurité hydrique dans son ensemble.





## **Encadré 5 : Dégager les pratiques exemplaires : le Conseil intertribal du bassin versant du fleuve Yukon**

Composé de 70 Premières Nations et tribus de l'Alaska et du Territoire du Yukon, le Yukon River Inter-Tribal Watershed Council – YRITWC (*Conseil intertribal du bassin versant du fleuve Yukon*) est une initiative collective visant à améliorer la santé et le bien-être du bassin versant et de la population qui en dépend. Pouvoir consommer l'eau provenant du fleuve Yukon, telle est la vision qui anime le Conseil (YRITWC 2009).

Par le passé, la répartition des compétences gouvernementales et la situation transfrontalière du Fleuve ont en effet toujours été un point d'achoppement pour la gouvernance du bassin versant. Il existe plusieurs instances, tant au niveau fédéral qu'étatique et/ou territorial, qui assument certaines responsabilités à l'égard de la réglementation sur un ou plusieurs aspects du bassin. Or, la fragmentation de l'autorité constitue une entrave à la gestion du bassin dans sa totalité. C'est la raison pour laquelle le Conseil a été mis sur pied en 1997 en tant qu'organisation fondée sur un traité et regroupant des gouvernements autochtones qui se sont engagés dans la conservation et la protection de la qualité environnementale des eaux du fleuve Yukon en vue de promouvoir la santé communautaire et de préserver un mode de vie traditionnel pour le léguer aux générations futures.

Le Conseil est une organisation novatrice qui mène ses projets en étroite concertation. Il est le premier à s'être engagé en faveur de la responsabilisation de la gestion, l'utilisation, la protection et la mise en valeur du bassin. Le Conseil a recours à plusieurs moyens pour atteindre ses objectifs dont les programmes d'éducation, la surveillance de la qualité de l'eau, l'intendance et les pratiques de gestion des terres. De plus, le Conseil représente un tremplin pour mobiliser les Premières Nations et les collectivités tribales en vue de les intégrer aux processus décisionnels relatifs à la gouvernance du bassin. Enfin, il sert de forum pour l'échange d'informations sur les besoins des villages, tribus et nations participants (YRITWC 2009).

En 2005, l'Université Harvard reconnaît le caractère innovateur des réalisations du Conseil et lui décerne un prix. Le Conseil est présenté comme un modèle de fonctionnement fondé sur les principes d'autodétermination, de gouvernance et de collaboration. On souligne notamment le succès qu'il a connu dans trois domaines : le processus de lancement du Conseil; l'élaboration et la mise en œuvre d'un système d'intervention complexe et de grande qualité; et les retombées et la portée des actions du Conseil sur la santé des populations autochtones qui habitent près des rives du fleuve Yukon et les régions éloignées (Harvard University 2005).

Le Conseil s'emploie à mettre sur pied de nouveaux programmes qui reposent sur cinq grands principes : la compréhension, l'éducation, l'intendance, le contrôle, et l'organisation.

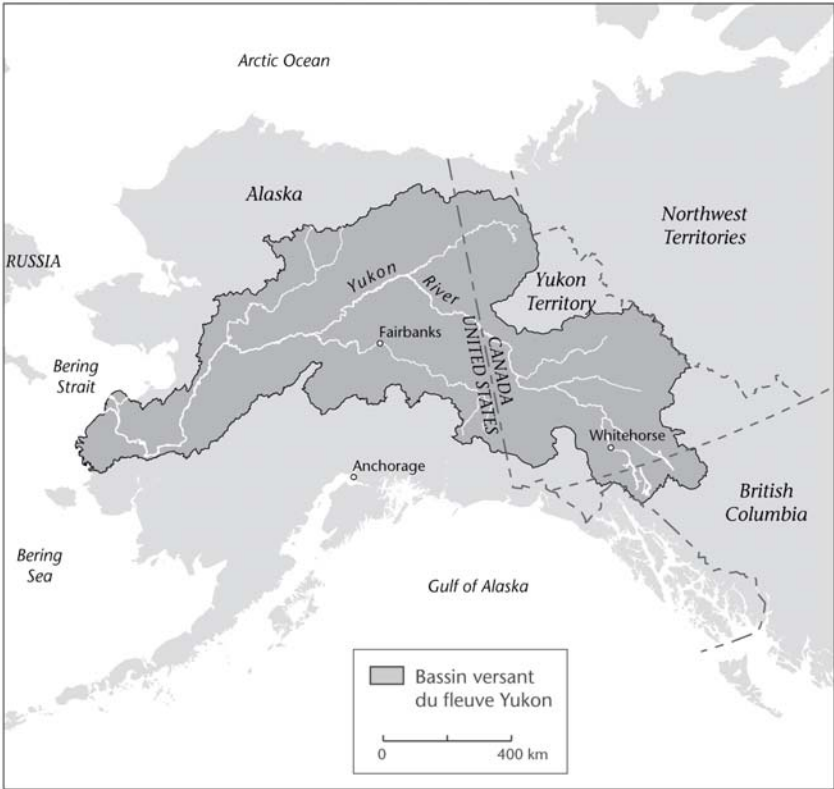


- Élargir la compréhension du bassin versant au moyen de la surveillance, l'évaluation et la recherche et, grâce aux informations recueillies, dépolluer, valoriser et préserver la vie qui existe tout au long du fleuve;
- Encourager une éducation écologique et traditionnelle pour les populations autochtones du bassin versant en leur proposant des programmes de formation, des bourses, des stages, des possibilités de bénévolat et des programmes de mesures incitatives;
- Honorer le patrimoine traditionnel des bonnes pratiques d'intendance du bassin versant et de ses affluents et rétablir et préserver sa santé pour les générations futures;
- Assurer l'élaboration et le contrôle de normes environnementales rigoureuses établies par les instances gouvernementales supérieures afin de préserver la santé du bassin versant à long terme;
- Offrir aux populations autochtones du bassin versant du fleuve Yukon une capacité d'organisation plus solide, en fournissant des appuis pour améliorer les compétences des gouvernements autochtones et en servant de modèle organisationnel principalement axé sur la collaboration entre les parties et sur le respect mutuel (YRITWC 2009).





**FIGURE 2: CARTE DU BASSIN VERSANT DU FLEUVE YUKON**



## Encadré 6 : Le bassin versant de l'Okanagan, Colombie-Britannique

Situé dans la partie centrale sud de la Colombie-Britannique, le bassin de l'Okanagan est d'une longueur de 200 kilomètres et couvre quelques 8000 kilomètres carrés.<sup>11</sup> Les conditions d'aridité qui y prévalent sont parmi les plus rigoureuses au Canada et exposent le bassin aux risques de pénurie d'eau en particulier durant les mois d'été. La région du bassin de l'Okanagan connaît présentement une hausse importante de sa population dont la croissance est la plus rapide en Colombie-Britannique. La vitesse de cette croissance est si élevée que le volume d'eau potable prélevé par habitant compte parmi les plus faibles en Colombie-Britannique (Cohen et Kulkarni 2001).

L'eau provenant du bassin est destinée principalement aux exploitations agricoles qui représentent environ 70% de la consommation d'eau totale annuelle. Toutefois, la demande exprimée par les consommateurs des secteurs commerciaux, institutionnels et résidentiels monte en flèche (Patrick 2008). La forte demande en eau dans les secteurs de l'agriculture et de l'industrie s'ajoute aux besoins grandissants des ménages et exerce une pression sur les réserves d'eau de surface et souterraine dans le bassin. De même, la vulnérabilité des nappes phréatiques de la région à la contamination des eaux de surface est très élevée. Ce problème est aggravé par le manque de connaissances sur les nappes phréatiques de la région et sur les risques liés à la contamination (Neilson-Welch et Allen 2007).

La croissance prononcée de la population en plus du problème de la pénurie d'eau ont poussé l'institution chef de file des eaux du bassin versant – la Okanagan Basin Water Board ou OBWB (*Régie de l'eau du bassin de l'Okanagan*) – à élaborer la « Sustainable Water Strategy ». Lancé en octobre 2008, ce plan d'action comprend notamment des mesures pour protéger les ressources en eau de la région et assurer son approvisionnement en eau. Se situant dans le prolongement des actions de gestion et de planification des ressources en eau menées depuis plus de quarante ans dans la région, le plan s'appuie sur la Loi « *Municipalities Enabling and Validating* » en vigueur depuis 1969 et qui a mené à la création de l'OBWB. Au départ, l'OBWB était responsable de l'éradication des mauvaises herbes envahissantes et de l'octroi de subventions pour la réalisation de projets locaux d'amélioration des installations de traitement des eaux usées. Depuis son inauguration, l'OBWB a élargi son mandat afin d'aborder de manière plus holistique la problématique entourant la sécurité hydrique.

Devant les problèmes que posent les agressions contre l'environnement et les tensions sociales, l'OBWB déploie beaucoup d'efforts pour accéder à la sécurité

11. Le bassin s'étend des collectivités d'Osoyoos dans le sud et d'Armstrong dans le nord.



hydrique. Jusqu'à présent, une des initiatives notables prises dans ce sens est le partenariat noué entre l'OBWB, des organismes gouvernementaux et des établissements universitaires qui a permis la réalisation de rapports pertinents portant sur l'offre et la demande de l'eau (« Water Supply and Demand Study ») et sur l'évaluation des eaux souterraines dans le bassin de l'Okanagan (« Groundwater Assessment of the Okanagan Basin Program »).

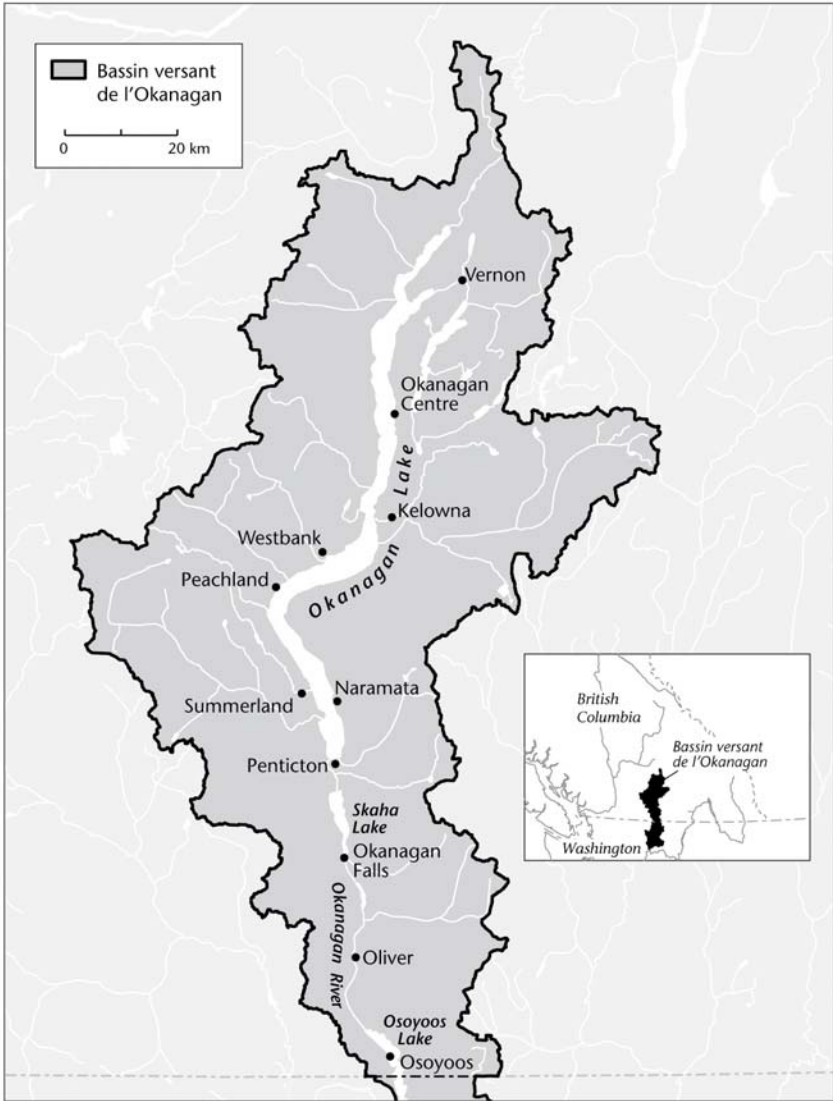
Les autres réalisations innovatrices en matière de gouvernance comprennent notamment :

- Le partenariat « Smart Growth on the Ground » (*Croissance intelligente sur le terrain*) à Oliver, Colombie-Britannique qui privilégie les nappes phréatiques et l'aménagement du territoire,<sup>12</sup>
- La « Groundwater Bylaws Toolkit » (*Trousse à outils sur les règlements relatifs aux nappes phréatiques*), qui rassemble une série d'outils sur l'intégration de la gestion des terres et de l'eau,
- L'élaboration d'un système d'information intégré, le « Okanagan Basin Information Network Water Balance model » (*Réseau d'échange d'information sur l'équilibre hydrologique du bassin de l'Okanagan*), et
- L'appui à la cartographie des nappes phréatiques et aux évaluations des risques en collaboration avec des hauts fonctionnaires du gouvernement.

En somme, malgré le fait que la sécurité hydrique ne soit pas encore assurée à l'échelle régionale, l'OBWB a franchi de grands pas dans cette direction.

12. Voir le site Web : <http://www.sgog.bc.ca/uplo/OliverSummaryMarch2007.pdf>

FIGURE 3 : CARTE DU BASSIN VERSANT DE L'OKANAGAN





## Encadré 7: La moraine d'Oak Ridges, Ontario

La sécurité hydrique est une question d'importance majeure dans le débat qui se déroule présentement à propos de l'évolution de l'urbanisation dans la région de la moraine d'Oak Ridges. Ce relief géologique fragile sur le plan environnemental s'étend au nord de Toronto sur une distance de 160 kilomètres depuis l'escarpement du Niagara à l'ouest jusqu'à la rivière Trent à l'est. La moraine, avec ses 190 000 hectares de superficie, recèle la plus grande concentration de cours supérieurs des rivières de la région du Grand Toronto et permet la rétention et l'infiltration des eaux de ruissellement pour la recharge des nappes phréatiques.

La moraine est une zone de recharge des nappes phréatiques à l'échelle régionale et une réserve d'eau potable pour plus de 250 000 personnes dont l'approvisionnement provient d'une source souterraine exploitée par une municipalité et pour plus de 135 000 personnes qui tirent leur eau directement d'un puits. Les ressources en eau de la moraine sont suffisantes pour répondre aux besoins des industries, dont les activités d'extraction de sable et de gravier et de transformation qui desservent la région du Grand Toronto, ainsi qu'à ceux du secteur agricole dynamique (Bradford 2008; Holysh 2009). Dans la moraine, la gestion des terres et de l'eau pose de multiples problèmes compte tenu que cette dernière chevauche 32 municipalités et de nombreux terrains privés qui couvrent environ 90% du territoire. La pression qui s'exerce sur la moraine pour l'aménagement de logements et de zones d'activités est toujours plus forte en raison de la croissance de la population dans la région du Grand Toronto et la rareté des parcelles inexploitées de terrains à bâtir.

Même si la moraine a fait l'objet de nombreux projets de conservation au cours des soixante dernières années, ce n'est qu'en 2001 qu'un plan d'ensemble en matière de protection des nappes phréatiques et des zones sensibles sur le plan écologique a été finalement mis en œuvre.

À cet effet, le ministère des Ressources naturelles de l'Ontario publie en 1991 une étude sur la moraine d'Oak Ridges qui propose un tour d'horizon complet des composantes du régime hydrologique. Par la suite, la Commission géologique du Canada effectue une étude échelonnée sur cinq ans. Malgré tous ces efforts, l'urbanisation de la moraine s'est poursuivie. Puis, en 2001, la Commission des affaires municipales de l'Ontario a tenu de longues audiences publiques très controversées sur de nouveaux lotissements pouvant accueillir jusqu'à 100 000 habitants. Les audiences ont servi de tremplin à l'élaboration (et la mise en œuvre) d'un plan de conservation de la moraine.

Un comité consultatif réunissant les principales parties prenantes et une équipe interministérielle composée de hauts fonctionnaires du gouvernement de l'Ontario ont reçu tous les deux le mandat de formuler une série de recommandations



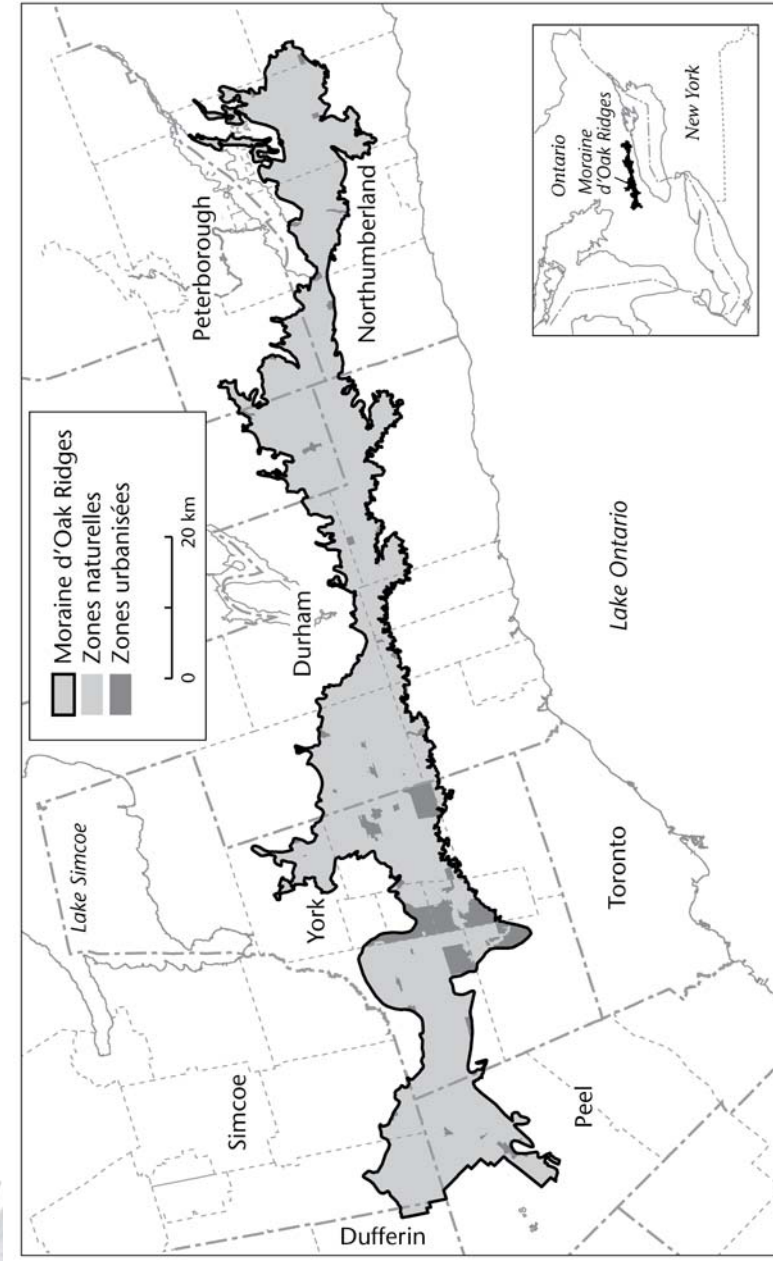
auprès du gouvernement. Un vaste processus d'information est alors engagé qui s'inscrit dans le contexte du renforcement de la stratégie de protection. Il a consisté notamment en l'organisation de séances d'un jour avec les parties prenantes et de rencontres grand public tenues en soirée. C'est dans ce contexte que la Loi de 2001 sur la conservation de la moraine d'Oak Ridges est élaborée et adoptée à l'unanimité par le Parlement ontarien le 14 décembre 2001. Afin d'assurer le suivi de sa mise en œuvre, le gouvernement a rendu public, en avril 2002, le Plan de conservation de la moraine d'Oak Ridges (PCMOR).

Le PCMOR fixe comme premier objectif la protection de l'intégrité écologique et hydrologique de la région de la moraine d'Oak Ridges. Si le PCMOR existe en vertu d'une loi provinciale, son application relève plutôt des gouvernements locaux et régionaux. C'est pourquoi au moment de rendre public le PCMOR, le gouvernement provincial a annoncé la mise sur pied de la Fondation de la moraine d'Oak Ridges, qui est une entreprise incorporée et dotée d'une charte. Les principales activités exercées par la Fondation sont le financement de groupes qui interviennent dans cinq domaines en particulier : la conservation des terres, l'intendance des terres, l'éducation, la recherche, et le soutien à la création du Sentier Oak Ridges. Elle assure également un rôle de direction et de coordination dans la mise en œuvre d'initiatives à l'échelle de la moraine en offrant un forum au sein duquel les parties peuvent trouver un terrain d'entente.

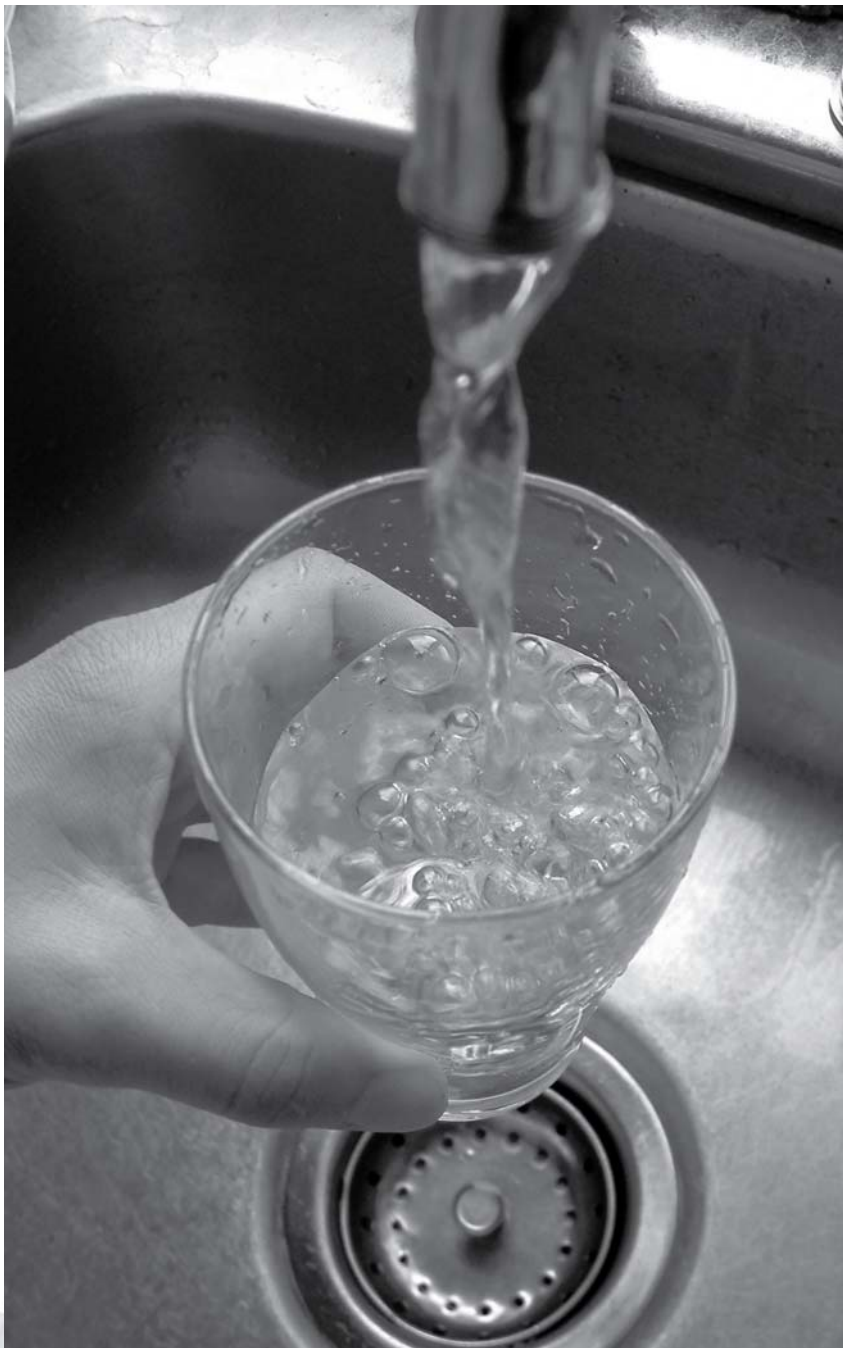
Malgré l'ampleur des défis sociaux et écologiques à relever, les différentes instances communautaires et gouvernementales travaillent de concert pour assurer la sécurité hydrique dans la moraine d'Oak Ridges.



FIGURE 4 : CARTE DE LA MORAINE D'OAK RIDGES









## CHAPITRE 2 : LA SÉCURITÉ HYDRIQUE EN PRATIQUE



Les objectifs de ce chapitre sont les suivants:

- ✓ Présenter le concept des indicateurs (2.1.1 à 2.1.3)
- ✓ Dégager les approches en vigueur de surveillance et de description de la sécurité hydrique et montrer dans quelle mesure les indicateurs sont effectivement mis en œuvre dans les pratiques de gouvernance actuelles (2.1.4 à 2.1.6)
- ✓ Présenter le concept de « bonne gouvernance » de l'eau et préciser la manière dont celui-ci s'articule avec la sécurité hydrique (2.2)

### 2.1 ÉVALUER LA SÉCURITÉ HYDRIQUE<sup>13</sup>

Un intérêt croissant se manifeste à travers le monde pour les indicateurs environnementaux. Depuis le début des années 1980, on assiste à la multiplication des indicateurs environnementaux utilisés dans de nombreux pays, y compris le Canada. Parmi les principaux moteurs de l'augmentation de l'intérêt, on remarque :

- Un meilleur traitement des informations relatives à l'environnement pour coordonner l'action gouvernementale sur les questions d'ordre économique;
- Les exigences juridiques et politiques en vertu desquelles un avis sur les interactions entre la santé humaine et environnementale ainsi que de leur évolution doit être rendu public;
- La nécessité d'aborder les questions concernant la transformation constante du rôle des gouvernements qui sont tenus de répondre de leurs actions, travailler en collaboration et respecter leurs engagements internationaux.

13. Cette partie est tirée du rapport intitulé « Canadian approaches to assessing water security : An inventory of indicators » (Dunn et Bakker 2009).





**TABLEAU 2.1 : PRINCIPAUX INDICATEURS INTERNATIONAUX POUR L'ÉVALUATION DE L'EAU**

INDICATEUR / INDICE	RÉFÉRENCE	ÉCHELLE SPATIALE
Indicateur de la pression sur les eaux	Falkenmark et al. (1989)	nationale
Vulnérabilité des systèmes d'approvisionnement en eau	Gleick (1990)	bassin versant
Indice des besoins humains fondamentaux	Gleick (1996)	nationale
Indice de vulnérabilité des ressources en eau	Raskin (1997)	nationale
Indicateur de pénurie d'eau	Heap et al., (1998)	nationale, régionale
Indice de disponibilité de l'eau	Meigh et al. (1998)	régionale
Indice de pénurie de l'eau	OECD (2001)	nationale, régionale
Indice de pauvreté en eau	Sullivan (2002)	nationale, régionale
Indice des indicateurs du bassin versant	US EPA (2002)	bassin versant
Indice de stress hydrique relatif	WSAG (2005)	nationale
Indice canadien de durabilité des ressources hydriques	PRI (2007)	communautaire

Tout un éventail d'indicateurs a été mis au point pour estimer l'état d'avancement des actions de développement durable.<sup>14</sup> En dépit de cette croissance, le Comité des Nations Unies sur le développement durable faisait paraître un rapport dans lequel il est dit que les indicateurs de développement durable disponibles aujourd'hui sont nettement insuffisants. De même, les indices utilisés par le secteur de l'eau reposent sur une base trop étroite débouchant seulement sur des questions de qualité et de quantité de l'eau (voir Tableau 2.1).

À titre d'exemple, le ministère de l'Environnement de l'Alberta s'est donné une liste d'indicateurs de performance environnementale sur les bassins versants dans laquelle sont abordées les conditions et pressions sur les terres, les conditions et pressions sur la quantité de l'eau, les conditions et pressions sur la qualité de l'eau, les espèces individuelles, et l'évaluation intégrée des espèces multiples (Alberta MOE 2008).

14. Voir le texte de Pinter et al. 2005 qui présente un historique des différents types d'indicateurs de développement durable.



### 2.1.1 Qu'est-ce qu'un indicateur?

Les indicateurs remplissent un rôle important dans la circulation des informations. Ils permettent de transformer les bases de données scientifiques et sociales complexes en une expression quantifiée plus simple et facile à communiquer auprès du grand public.<sup>15</sup>

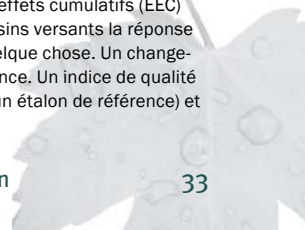
Dans quelle mesure les indicateurs peuvent-ils contribuer à la sécurité hydrique ? Premièrement, ils permettent d'approfondir les connaissances sur l'état des eaux à l'échelle du pays. Présentement, ce type de surveillance est peu répandu au Canada et cette lacune est un des facteurs pouvant entraver la gestion efficace des ressources en eau. Deuxièmement, les indicateurs sont utiles pour observer le progrès réalisé (ou le recul) du fait qu'ils peuvent servir à établir des bases de référence afin de mesurer l'évolution des variables hydriques dans le temps. Troisièmement, les indicateurs (sous certaines conditions) peuvent servir de base de comparaison entre les collectivités du Canada pour dresser un portrait comparatif de la situation positive (ou négative) de la sécurité hydrique. Bref, les indicateurs permettent de dresser un état des lieux actuel, faire émerger une vision prospective et mesurer le progrès accompli par rapport aux autres.

### 2.1.2 Qui élabore les indicateurs ?

Au Canada, les trois paliers de gouvernement (fédéral, provincial et municipal), le secteur privé et les organisations non gouvernementales élaborent tous des indicateurs. Les indicateurs « ont pour objet d'aider les responsables de l'élaboration de politiques et de l'évaluation du rendement, ainsi que de renseigner tous les Canadiens et les Canadiennes au sujet de l'état de l'environnement, des tendances à ce niveau et des répercussions des choix qu'ils font sur la viabilité de l'environnement » (Gouvernement du Canada 2007).

---

15. On peut également se servir d'indicateurs pour évaluer la santé des écosystèmes à l'échelle d'une région géographique telle qu'un bassin versant. Par exemple, l'Évaluation des effets cumulatifs (EEC) s'appuie sur un indicateur de réponse qui permet d'évaluer à l'échelle des bassins versants la réponse du débit d'eau, de la qualité de l'eau, ou de la ressource halieutique face à quelque chose. Un changement est évalué en comparant cet indicateur de réponse à un étalon de référence. Un indice de qualité de l'eau permet d'évaluer la réponse par rapport à un principe ou un objectif (un étalon de référence) et comporte au moins deux étapes (Dubé 2009).





### 2.1.3 Qui utilise les indicateurs ?

Les indicateurs s'adressent plus spécifiquement à trois types de public (voir Tableau 2.2) :

**TABLEAU 2.2: LES PUBLICS CIBLES ET LES INDICATEURS**

PUBLICS CIBLES	EXIGENCES DES INDICATEURS
1) Grand public et les médias	- Souhaitent un petit nombre d'indicateurs - Simples à comprendre - Correspondent à des enjeux d'actualité
2) Responsables politiques, décideurs, gestionnaires de ressources	Les indicateurs sont liés de près aux : - Objectifs des politiques - Critères d'évaluation - Normes de rendement
3) Experts techniques et conseillers scientifiques	- Données brutes - Indicateurs très pointus et complexes - Attention particulière quant à la validité scientifique et à la complexité des systèmes

Source: Environnement Canada et Société canadienne d'hypothèques et de logement, Lignes directrices sur l'élaboration d'indicateurs de la durabilité, août 2001

Les résultats d'un sondage sur la sécurité hydrique mené en 2008 révélaient que 60% des praticiens du secteur de l'eau interrogés disposent d'outils de surveillance et d'évaluation alors que 43% d'entre eux se servent d'indicateurs. Les gestionnaires des services de distribution de l'eau, les représentants d'associations du secteur privé, les municipalités (les régies de l'eau) et les ONG, en plus des gouvernements fédéral et provinciaux, comptent parmi les utilisateurs d'indicateurs. Les répondants au sondage indiquaient que les outils de surveillance et d'évaluation leur permettent de :

- Établir les priorités et les budgets (de planification)
- Sensibiliser et faire mieux connaître (notamment dans les communications avec le public)
- Transférer des connaissances et des compétences
- Favoriser des prises de décision *éclairées*
- Soutenir l'évaluation et l'approbation par des processus (de prise de décision)
- Suivre l'évolution et évaluer le progrès
- Comparer les résultats (entre les régions ou dans le temps, avec les tendances actuelles et les scénarios d'avenir)



Un bon indicateur doit posséder les propriétés suivantes :

- Facilement accessible
- Simple à comprendre
- D'actualité et pertinent
- Fiable et constant
- Crédible, transparent et exact
- Élaboré en tenant compte des utilisateurs finaux

#### 2.1.4 Approches d'évaluation de la sécurité hydrique au Canada : un inventaire des indicateurs

C'est avec l'intention de mieux évaluer la sécurité hydrique au Canada que nous avons réalisé un **inventaire de l'ensemble des indicateurs de l'eau potable**.<sup>16</sup> Cette liste comprend des indicateurs et indices d'ordre fédéral, provincial et, dans une moindre mesure, communautaire. Elle comprend également des outils de surveillance et de suivi environnemental présentement en cours d'élaboration.<sup>17</sup>

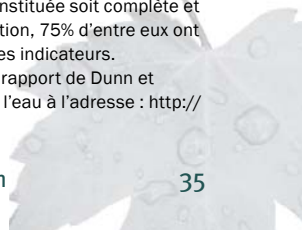
Plus de 295 indicateurs ont été élaborés au Canada jusqu'à présent pour évaluer la sécurité hydrique. Des ministères fédéraux et provinciaux ainsi que des municipalités et des ONG ont établi ces indicateurs de l'eau potable. Il ressort de notre étude que le gouvernement fédéral a sélectionné 40 indicateurs, les provinces et territoires en ont 143, les régions s'appuient sur 112 et que les collectivités de petite taille ont élaboré plus de 70 indicateurs utilisés à l'échelle des bassins versants.

Malgré que les indicateurs environnementaux et les organisations qui les proposent se soient multipliés ces dernières années, une tendance se confirme selon laquelle une masse d'indicateurs fournissent des informations sur un nombre restreint d'enjeux (Bond et al. 2005a, 2005b). Dans la plupart des dossiers qui concernent le développement durable, les crises semblent constituer un déclencheur d'actions (Nevarez 1996, Bakker 1999, Kaika 2003). Dans le cas du Canada, il s'agit de la crise de l'eau contaminée à Walkerton.

---

16. Des rapports, des recherches sur le Web, et des conseils fournis par les praticiens nous ont servi pour la réalisation de l'inventaire. Des responsables des gouvernements fédéral et provinciaux ont accepté de passer la liste en revue et de vérifier que la liste que nous avons constituée soit complète et exhaustive. Sur les 13 provinces et territoires qui ont pris part à cette consultation, 75% d'entre eux ont soumis des commentaires sur la justesse de l'inventaire provincial-territorial des indicateurs.

17. Pour obtenir des informations plus précises à ce sujet, veuillez consulter le rapport de Dunn et Bakker (2009) disponible sur le site Web du Programme sur la gouvernance de l'eau à l'adresse : <http://www.watergovernance.ca>





La tragique contamination de l'eau à Walkerton (Ontario) en 2000 confirme l'idée que la gestion par bassin versant est plutôt axée sur la gestion des activités humaines ayant une incidence sur les ressources naturelles que sur la gestion de ces ressources. Le commissaire de l'enquête sur la contamination de l'eau à Walkerton, Dennis O'Connor, reconnaissait que la protection des sources d'approvisionnement en eau est avant tout une opération d'aménagement du territoire (Environnement Canada 2009).

En dépit des mesures engagées à la suite des événements de Walkerton qui « mettent l'accent sur la protection des sources d'approvisionnement en eau et qui fixent des normes de qualité de l'eau plus sévères », il existe beaucoup moins d'indicateurs de qualité de l'eau (i.e. la qualité de l'eau potable) qui concernent directement la santé humaine (Hill et al. 2008, Parr 2005).

En outre, les indicateurs les plus récents ne traitent pas la quantité de l'eau et les infrastructures désuètes sur le même pied d'égalité, même si ces indicateurs sont très répandus.

### **2.1.5 Principales conclusions**

Nous présentons ci-dessous les points saillants de l'étude systématique réalisée sur les indicateurs de l'eau potable :

- Les indicateurs de la qualité de l'eau sont plus largement répandus que ceux portant sur la quantité de l'eau
- Les indicateurs de la santé des écosystèmes sont plus largement répandus que ceux portant sur la santé humaine
- Les indicateurs des eaux de surface sont plus largement répandus que ceux portant sur les eaux souterraines
- Il existe très peu d'indicateurs intégrés de l'eau (de surface et souterraine)
- Les indicateurs de gouvernance sont à la fois rares et mal définis
- Les indicateurs des infrastructures sont limités et insuffisants

### **2.1.6 Les indices de l'eau en vigueur**

Les praticiens de la gouvernance de l'eau devraient élargir leur vision des bassins versants en tenant compte de l'ensemble des éléments qui les constituent dont l'écoulement, les modes de consommation, la qualité et la biodiversité. Ces informations sont d'un intérêt certain pour tous les secteurs. Une vue d'ensemble des choses est nécessaire pour éclairer



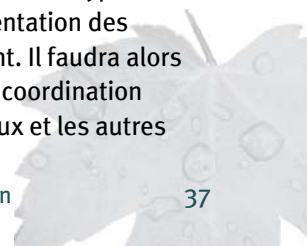
les responsables politiques, les gestionnaires de l'eau, les ONG, et les secteurs de l'industrie et de l'agriculture et ainsi les aider à prendre les décisions judicieuses de gouvernance. La survie des écosystèmes à long terme en dépend. En l'absence de connaissances étendues sur le bassin versant, la santé humaine et celle des écosystèmes est exposée à des risques inutiles qui peuvent entraîner d'énormes coûts sociaux et environnementaux.

À l'heure actuelle, un indicateur de sécurité hydrique communément admis et d'usage courant n'existe pas au Canada, bien que de nombreux indices aient déjà été mis au point. Les indices de l'eau en vigueur se limitent à une définition étroite de l'eau (portant uniquement sur l'eau potable). Par conséquent, les décideurs ne sont pas suffisamment outillés pour évaluer le plus justement possible et arbitrer les demandes contradictoires en eau, et pour réduire les effets négatifs potentiels découlant des pratiques de gestion des terres et de l'eau.

De manière générale, les collectivités locales sont privées de connaissances intégrées et d'outils d'aide à la décision dans le domaine de l'eau. La priorité devrait donc être accordée aux mesures pour y remédier. Pour ce faire, des efforts concertés doivent être déployés partout au pays en vue d'élaborer des indicateurs globaux de la sécurité hydrique. Il est essentiel que les utilisateurs finaux adhèrent aux indicateurs pour s'assurer qu'ils soient applicables et adoptés dans la pratique. Une telle approche globale repose sur le principe d'intégration des variables hydriques et se situe dans une démarche inclusive en matière d'élaboration, de diffusion et de mise en œuvre des indicateurs.

### **2.1.7 Les indicateurs des écosystèmes en santé / Évaluation des facteurs de stress**

Bref, établir une base de connaissances sur la santé écologique des systèmes hydrologiques et les conditions sanitaires de l'eau consommée par les populations riveraines constitue donc une étape essentielle pour assurer la sécurité hydrique. La cueillette des données exige beaucoup de temps en raison de la nature dynamique des eaux, des multiples utilisations (et utilisateurs) des ressources en eau et des divers types de polluants. Cette difficulté est exacerbée par la fragmentation des compétences entre les différents ordres de gouvernement. Il faudra alors consacrer beaucoup d'efforts et d'argent pour assurer la coordination des activités de collecte et d'analyse de données entre eux et les autres





organisations gouvernementales (et non gouvernementales). Les gestionnaires de l'eau et les utilisateurs finaux de partout au Canada ont en effet tous rapporté que l'absence de coordination entre les organisations ainsi que l'absence de bureau de centralisation des informations sont les obstacles majeurs pour assurer une gouvernance efficace de l'eau (Dunn et Bakker 2009; Norman et Bakker 2007, 2009). Ce problème est aggravé par l'absence de données précises sur les eaux souterraines au Canada (Nowlan 2005). À cela s'ajoute la difficulté d'opérer un suivi de l'état de santé de la plupart des systèmes aquatiques sur une base continue dans la mesure où les évaluations sont effectuées de manière ponctuelle plutôt qu'uniforme. Les évaluations existantes s'inscrivent généralement dans le contexte de programmes particuliers ou de projets de recherche de sorte qu'elles doivent se conformer aux objectifs réglementaires et aux cycles de concours de financement (Dubé et al. 2009). Mener à bien une évaluation des effets des facteurs de stress sur la santé humaine et celle des écosystèmes constitue une étape indispensable pour assurer la sécurité hydrique. Celle-ci doit impérativement reposer sur une articulation forte entre les mécanismes de gouvernance de l'eau et les outils d'évaluation.

Comme il a été dit précédemment, des outils existent déjà pour lancer une démarche d'évaluation de l'environnement en évolution. L'étude des impacts environnementaux (EIE) et l'évaluation des effets cumulatifs (EEC) sont les deux principaux outils dont le Canada dispose pour mesurer les perturbations environnementales. Il est clair que ces outils ont permis d'établir les bases nécessaires pour l'évaluation des changements environnementaux, mais ne parviennent pas à prendre en compte de manière intégrée et holistique la complexité inhérente aux systèmes physiques (Dubé et al. 2009; Duinker et Greig 2006). Un vaste ensemble d'outils complémentaires s'ajoutent à ces outils. Ils sont exploités par les gouvernements provinciaux et municipaux pour évaluer et diminuer les risques liés à l'eau, dont certains ont été évoqués ci-dessus. En général, ces outils sont présentés comme des instruments de protection de l'eau de source ayant pour objectif de protéger la santé humaine. Les plans de protection de l'eau de source varient considérablement d'une province à l'autre. Soulignons à nouveau l'importance d'une articulation forte entre les pratiques de gouvernance et d'évaluation pour assurer la sécurité hydrique.

## 2.2 LA MISE EN ŒUVRE DE LA SÉCURITÉ HYDRIQUE

Les termes « gouvernance » et « bonne gouvernance » sont devenus monnaie courante chez les gestionnaires de l'eau au cours de la dernière décennie.



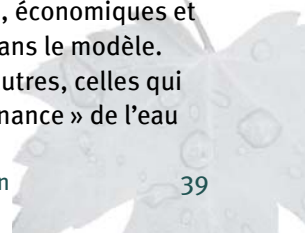
### 2.2.1 Qu'est ce que la gouvernance de l'eau ?

La gouvernance de l'eau se définit comme un processus décisionnel par lequel l'eau fait l'objet d'une gestion particulière. Elle porte sur l'ensemble des processus politiques, organisationnels et administratifs : à partir du moment où les collectivités définissent et font valoir leurs intérêts jusqu'à la prise des décisions et à leur mise en œuvre par des décideurs qui ont l'obligation de rendre compte de leurs pratiques en matière de développement et de gestion des ressources en eau et de fourniture des services d'alimentation en eau. (Bakker 2002)

La « gouvernance de l'eau » est un processus par lequel se définissent les cadres d'organisation et de gestion des ressources et services d'alimentation en eau. Elle englobe autant les lois et règlements que les normes et processus par l'intermédiaire desquels des décisions sont prises au sujet de la teneur des lois, des exigences juridiques sont respectées et des litiges sont réglés par voie de médiation (ONU 2006). Selon les experts, la raison pour laquelle la gouvernance suscite beaucoup d'intérêt auprès du public depuis quelques années découle du fait que l'absence de bonne gouvernance est l'un des principaux facteurs responsables de la mauvaise gestion de l'eau.

### 2.2.2 Qu'est ce que la « bonne gouvernance » ?

Le défi d'établir un cadre de bonne gouvernance reste entier. Le paradigme de la Gestion intégrée des ressources en eau (GIRE) (que les gouvernements nationaux rassemblés lors du Sommet mondial sur le développement durable de 2002 ont largement appuyé) pourrait idéalement servir à la mise en place d'un cadre axé sur un vaste ensemble d'enjeux portant sur la protection de l'eau potable, la santé humaine, la gestion des ressources halieutiques et les autres intérêts économiques qui dépendent des systèmes hydriques, et la subsistance et la protection des écosystèmes. Ces enjeux seraient ensuite repris dans les analyses des systèmes en mettant l'accent sur la qualité et la quantité de l'eau. Il est impossible d'obtenir des solutions simples et rapides aux problèmes de gouvernance par la GIRE qui n'est pas conçue pour être un modèle universel : les facteurs hydrologiques, culturels, économiques et politiques propres à chaque collectivité interviennent dans le modèle. Si les définitions retenues se distinguent les unes des autres, celles qui insistent sur les moyens de renforcer la « bonne gouvernance » de l'eau





inscrivent la gouvernance dans le champ de la démocratie en action. Par exemple, la bonne gouvernance se définit comme étant participative, axée sur le consensus, responsable, transparente, pertinente, efficace et efficiente, équitable et inclusive, et respectueuse de la primauté du droit (Bakker 2002).

### **Encadré 8 : Quelles sont les conséquences de la mauvaise gouvernance ?**

Dans un contexte de fragmentation de la gouvernance entre les différents ordres de gouvernement, le Canada est limité dans sa capacité de régler la qualité de l'eau potable. On a donc mis sur pied une commission mixte (le Comité fédéral-provincial-territorial sur l'eau potable – CEP) pour établir des recommandations sur l'eau potable. Par ailleurs, le bureau du Commissaire à l'environnement et au développement durable du Canada rendait public en 2004 un rapport de vérification sur le processus par lequel le gouvernement fédéral élabore les recommandations. Le rapport faisait état d'un retard important de la mise à jour des recommandations (environ dix ans) alors que Santé Canada avait émis la directive d'élaborer ou de réexaminer les recommandations dans un délai de deux ou trois ans (CEDD 2005). Le bureau du Commissaire constatait également que certains contaminants connus étaient absents de la liste des recommandations en raison des retards de mise à jour (Bakker 2007). Selon les experts en eau, ces exemples montrent bien toute l'importance de polariser l'attention sur l'amélioration de la gouvernance et de reconnaître que la bonne gouvernance fait partie intégrante des plans de gestion de l'eau.

Une telle définition laisse entendre que la « bonne gouvernance » s'inscrit aussi dans un processus de démocratisation de la prise de décision dans la gestion de l'eau qui renvoie, entre autres, à la participation directe des acteurs dans la détermination des intentions et orientations de la politique de l'eau. En effet, plusieurs ordres de gouvernement au Canada ont déjà adopté ces pratiques en vertu desquelles les compétences en matière de gouvernance de l'eau, dont la prise de décision sur les questions relevant de la gestion de l'eau, sont déléguées aux autorités locales (normalement à l'échelle des bassins versants). Deux exemples sont les Watershed Planning and Advisory Councils (*Conseils de planification et de consultation des bassins versants*) en Alberta et les Organismes de bassin versant au Québec. Ailleurs au pays, il existe d'autres exemples, plus anciens, comme les Offices de protection de la nature et les Régies de l'eau en Ontario qui continuent d'exercer leurs activités (Nowlan et Bakker 2007). Cette même tendance se confirme dans d'autres pays, dont les États-Unis (Sabatier et al. 2005).



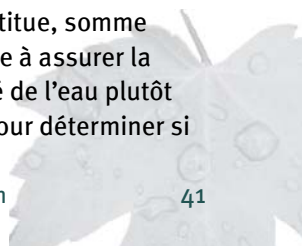
Le potentiel de la gouvernance n'est pas suffisamment mis à profit pour assurer la sécurité hydrique. Les résultats obtenus dans le cadre du sondage mené en 2008 vont dans le même sens. En effet, les répondants se sont prononcés en faveur d'une plus grande transparence, participation et responsabilité dans la gouvernance de l'eau au Canada.

### **2.2.3 La forme déléguée et concertée de la gouvernance de l'eau**

La forme déléguée (« partagée » ou « collaborative ») de la gouvernance de l'eau est définie largement comme la participation continue des organisations non gouvernementales dans la prise de décision concernant la gestion de l'eau. Cela implique le plus souvent, mais pas toujours, une forme de délégation des pouvoirs décisionnels aux niveaux inférieurs de la structure de gouvernance tels que le bassin versant, la municipalité ou la région (Nowlan et Bakker 2007). La forme déléguée de la gouvernance de l'eau n'est pas nécessairement réalisable ni pratique dans tous les contextes.

Partout au Canada, les autorités compétentes mettent à l'essai des formules de gouvernance déléguée. Toutefois, les provinces n'ont pas été en mesure jusqu'ici d'apporter des changements fondamentaux aux modes de régulation, répartition et protection des eaux. Les formules de gouvernance proposées ne seront pas en mesure de se conformer au paradigme de la sécurité hydrique tant et aussi longtemps qu'on se laissera une trop grande latitude pour interpréter l'histoire et que les sommes et dédommagements réclamés, le cas échéant, ne seront pas versés. De plus, l'occasion ratée de redresser les torts causés aux peuples autochtones par le passé qui ont subi des préjudices en raison de la construction d'ouvrages hydrauliques comme les barrages, ou de créer de véritables partenariats avec des groupes autochtones qui pourraient se prémunir des droits d'accès aux eaux, constituent deux barrières importantes à la mise en œuvre des formules de gouvernance telles que les comités de protection des sources d'eau de l'Ontario ou les conseils de planification et de consultation des bassins versants de l'Alberta.

L'évolution de la gouvernance dans la province de l'Ontario bat son plein : c'est ici que la protection des sources d'eau constitue, somme toute, un aboutissement logique d'une approche qui vise à assurer la sécurité hydrique en privilégiant la qualité et la quantité de l'eau plutôt que l'aménagement du territoire. Il est encore trop tôt pour déterminer si





l'Ontario et la Colombie-Britannique sont des cas d'exception ou si ces deux provinces témoignent d'une tendance en matière de gouvernance au Canada. Dans un cas comme dans l'autre, elles constituent sans doute une référence de premier plan pour les travaux menés au Canada pour atteindre les objectifs de sécurité hydrique.

**Figure 5 : Atelier sur la sécurité hydrique**



### **Encadré 9 : Comment distinguer la GIRE de la sécurité hydrique**

Comme il a été souligné plus haut, la pratique de la bonne gouvernance est essentielle en vue d'assurer la sécurité hydrique dans les collectivités. La mise en application des concepts de la GIRE dans le cadre des plans de gestion de l'eau est une des méthodes pour y arriver.

La Gestion intégrée des ressources en eau (GIRE) représente un paradigme de premier ordre dans lequel les principaux enjeux en matière de politique de l'eau à l'échelle internationale sont posés et débattus (Conca 2006). De manière plus générale, la GIRE se réfère à : un processus qui favorise le développement et la gestion coordonnés de l'eau, des terres et des ressources connexes en vue de maximiser, de manière équitable, le bien-être économique et social qui en résulte, sans pour autant compromettre la durabilité des écosystèmes vitaux (Partenaire mondial de l'eau 2000, 2008).

Même si cette définition fait l'objet d'un large consensus, des débats persistent néanmoins autour de la signification de la GIRE (Biswas 2004). C'est pourquoi nous considérons la GIRE comme un processus ou un moyen pour instaurer une gestion durable de l'eau. En revanche, la sécurité hydrique est le but qui sera atteint par divers moyens dont la GIRE. C'est ainsi que les deux approches, la GIRE et la sécurité hydrique, sont complémentaires.



**Figure 6 : Atelier sur la sécurité hydrique**



Photos prises par Albert Teng





## CHAPITRE 3: GARANTIR LA SÉCURITÉ HYDRIQUE POUR L'AVENIR : LES ÉTAPES À VENIR



Les objectifs de ce chapitre sont les suivants :

- ✓ Brosser un tableau sommaire de l'apport potentiel du Cadre stratégique en matière de sécurité hydrique
- ✓ Donner un aperçu des travaux de notre équipe réalisés grâce à l'appui financier du Réseau canadien de l'eau

Dans les chapitres précédents, nous avons présenté le concept de sécurité hydrique dans ses grandes lignes (Chapitre 1), proposé une vue d'ensemble des principaux indicateurs de mesure de l'eau au Canada (Chapitre 2, section 1), et abordé les nouvelles formes de gouvernance de l'eau en vigueur au Canada (Chapitre 2, section 2). Le dernier chapitre vise à apporter des pistes de réflexion sur les actions à mener pour atteindre l'objectif de la sécurité hydrique au Canada.

Pour garantir la protection des sources d'eau potable pour les générations à venir, des actions doivent être posées en ce sens dès maintenant. Dans ce guide d'introduction, nous pensons que la sécurité hydrique est un concept fécond et utile pour mieux évaluer l'état de santé écologique des bassins versants et les problèmes de santé humaine liés à la consommation de l'eau. Ce concept renvoie à l'idée que pour atteindre l'objectif de la sécurité hydrique, les collectivités locales doivent pouvoir jouir d'un « accès durable à l'échelle des bassins versants à des quantités suffisantes d'eau de qualité acceptable pour assurer la protection de la santé humaine et celle des écosystèmes ».



Par son application pratique et son caractère exhaustif, la sécurité hydrique est un concept porteur d'avenir qui tient compte de l'éventail des facteurs humains et écologiques de la problématique de l'eau. Nous proposons dans ces pages une définition de la sécurité hydrique qui reprend les modèles existants de sécurité hydrique, mais en apportant une ouverture au profit d'une forme de gouvernance plus holistique et intégrée.

Une bonne gouvernance est indispensable pour assurer la sécurité hydrique. La responsabilité d'assurer la sécurité hydrique ne revient pas seulement à un groupe, une institution gouvernementale ou un individu. Au contraire, l'atteinte de cet objectif repose sur une gamme d'actions coordonnées. C'est pourquoi les décideurs, chercheurs et membres de la collectivité doivent unir leurs efforts pour assurer la sécurité hydrique.

### **3.1 LES MESURES POUR ASSURER LA SÉCURITÉ HYDRIQUE**

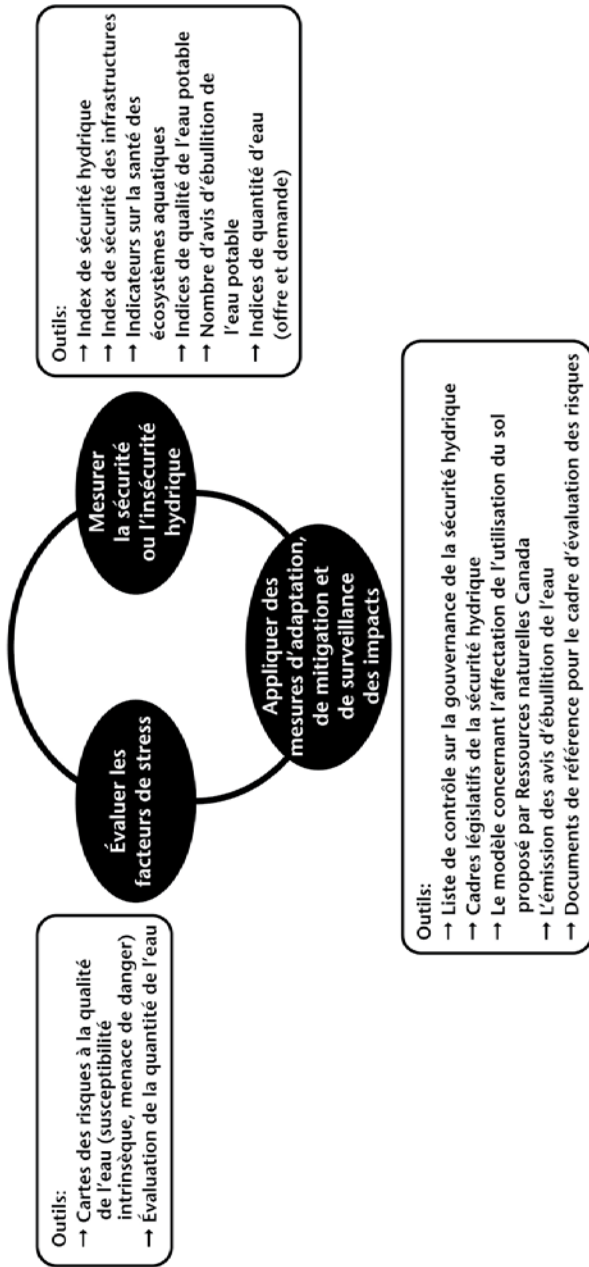
Un des buts que nous poursuivons est de fournir des outils permettant d'établir une passerelle entre la recherche, les politiques et l'intendance. La première étape de ce processus consiste à identifier les besoins et les domaines prioritaires d'intervention. Dans une enquête que nous avons menée récemment auprès de gestionnaires et utilisateurs finaux de l'eau, les répondants devaient indiquer par quelles mesures la sécurité hydrique au Canada pourrait être assurée. Voici une liste des domaines prioritaires d'intervention recensés :

1. Coordination de bases de données
2. Augmentation des fonds affectés aux projets d'intendance au niveau local et régional
3. Meilleure coordination de la gestion de l'eau entre les ordres de gouvernement
4. Forme de gouvernance de l'eau plus holistique (comprenant l'écologie, la santé, l'économie et la culture)
5. Adoption plus large de l'approche par bassin versant
6. Meilleure coordination des systèmes hydrologiques souterrains et de surface
7. Meilleure compréhension des systèmes hydrologiques souterrains
8. Surveillance continue des systèmes écologiques (autant à l'échelle spatiale que temporelle)
9. Échanges plus soutenus entre la recherche universitaire, les décisions politiques et la collectivité
10. Participation accrue / engagement renouvelé des fonctionnaires du gouvernement fédéral

## Le cadre stratégique en matière de sécurité hydrique: les outils

### But du projet:

Élaborer un cadre stratégique en matière de sécurité hydrique pour la mise en œuvre d'actions favorisant la sécurité hydrique au Canada, en particulier par l'amélioration de la gouvernance





Au cours des prochaines années, notre équipe de chercheurs poursuivra des travaux qui visent à mettre au point un ensemble d'outils nécessaires pour aborder ces domaines (entre autres) (voir <http://www.watersecurity.ca>). Notre projet a pour but d'élaborer un Cadre stratégique en matière de sécurité hydrique (*Water Security Framework*) pour la mise en œuvre d'actions favorisant la sécurité hydrique au Canada, notamment par l'amélioration de la gouvernance de la protection des sources d'eau et de l'aménagement du territoire. Le financement du projet est assuré pendant une durée de quatre ans (2008-2012) par le Réseau canadien de l'eau (les Tableaux 3.1 et 3.2 présentent les participants au projet et les thèmes abordés par le projet).

À l'issue de ce projet, les collectivités auront à leur disposition une panoplie d'outils pour réaliser l'évaluation des risques pour la santé humaine et celle des écosystèmes dans leur bassin versant, et des plans d'actions locales pour les conduire vers l'objectif de la sécurité hydrique. Le schéma du Cadre stratégique en matière de sécurité hydrique (voir Figure 7) décrit la démarche adoptée par notre équipe de chercheurs pour concevoir les outils d'évaluation des systèmes naturels et les outils d'amélioration des mécanismes de gouvernance pour assurer la sécurité hydrique.

Ces outils seront mis à la disposition non seulement des décideurs politiques mais également des membres des collectivités qui s'intéressent et se préoccupent de la santé des écosystèmes de leur bassin versant et des problèmes de santé humaine liés à la consommation de l'eau. Nous croyons que le renforcement des compétences des collectivités en matière d'évaluation de la sécurité hydrique à l'échelle des bassins versants leur donnera les moyens de s'intégrer plus facilement dans la gouvernance de leur eau. Une telle approche « par le bas », qui permet aux études scientifiques d'acquérir de nouvelles connaissances pratiques et de transcender les débats théoriques et académiques qui ont cours, devrait être la pierre angulaire des travaux de recherche futurs.

Atteindre l'objectif de la sécurité hydrique au Canada suppose un engagement en faveur de la bonne gouvernance à tous les niveaux. Les mesures pour assurer la sécurité hydrique consistent à rationaliser les informations sur l'eau, coordonner les bases de données et mettre en commun les pratiques exemplaires. Cependant, pour engager ce processus, les gouvernements fédéral et provinciaux doivent travailler

**TABLEAU 3.1 : L'ÉQUIPE DE RECHERCHE PRINCIPALE ET LES ÉTUDIANTS AYANT COLLABORÉ AU PROJET SUR LA SÉCURITÉ HYDRIQUE**

Nom	Institution	Sujet de projet	Résultat / Outil
<i>Équipe de recherche principale</i>			
<i>D<sup>re</sup> Diana Allen</i>	<i>Université Simon Fraser</i>	<i>Cadre d'évaluation des risques liés à l'eau</i>	<i>Un cadre d'évaluation des risques basé sur un SIG intégrant les eaux souterraines et de surface</i>
<i>D<sup>re</sup> Karen Bakker</i>	<i>Université de la Colombie-Britannique</i>	<i>Gouvernance</i>	<i>Évaluation des risques de gouvernance; élaboration d'outils de prise de décision pour les utilisateurs finaux</i>
<i>D<sup>re</sup> Monique Dubé</i>	<i>Conseil de recherche de la Saskatchewan</i>	<i>Santé des systèmes aquatiques</i>	<i>Outil logiciel d'évaluation des menaces des effets cumulatifs, conçu pour les décideurs</i>
<i>D<sup>r</sup> Ed McBean</i>	<i>Université de Guelph</i>	<i>Indice des infrastructures</i>	<i>Évaluation des risques aux infrastructures au croisement des questions de santé, de l'énergie, de l'environnement et de l'économie</i>
<i>D<sup>re</sup> Kay Teschke</i>	<i>Université de la Colombie-Britannique</i>	<i>Avis d'ébullition de l'eau potable</i>	<i>Étude des relations causales entre les facteurs de stress liés à la qualité de l'eau et la santé humaine</i>
<i>Étudiant(e)s / Équipe postdoctorale</i>			
<i>Christina Cook</i>	<i>Université de la Colombie-Britannique</i>	<i>Gouvernance et régimes juridiques</i>	<i>Préparation d'une thèse de doctorat sur les droits de propriété privée et leurs effets sur les initiatives en matière de gouvernance de l'eau en Colombie-Britannique et en Ontario</i>
<i>Mike Simpson</i>	<i>Université Simon Fraser</i>	<i>Vulnérabilité des eaux des nappes phréatiques</i>	<i>Mémoire de maîtrise portant sur l'évaluation de la vulnérabilité dans les villes de Langley et Surrey</i>
<i>Rafael Cavalcanti de Albuquerque</i>	<i>Université Simon Fraser</i>	<i>Cartographie de l'arsenic</i>	<i>Mémoire de maîtrise portant sur la cartographie de la contamination dans une optique d'évaluation de la vulnérabilité naturelle</i>
<i>Renuka Grover</i>	<i>Université de la Colombie-Britannique</i>	<i>Avis d'ébullition de l'eau potable</i>	<i>Mémoire de maîtrise traitant des liens entre la qualité de l'eau, les décisions en matière de gouvernance et la santé humaine</i>
<i>Cassandra Banting</i>	<i>Université de Guelph</i>	<i>Vulnérabilités des infrastructures</i>	<i>Mémoire de maîtrise visant à concevoir à l'aide d'un SIG des indices pour évaluer la vulnérabilité des infrastructures</i>
<i>Gemma Dunn</i>	<i>Université de la Colombie-Britannique</i>	<i>Outils et indicateurs de sécurité hydrique pour utilisateurs finaux</i>	<i>L'indice de sécurité hydrique (Water Security Index), élaboration de la composante «infrastructures» de l'indice</i>
<i>D<sup>re</sup> Emma Norman</i>	<i>Université de la Colombie-Britannique</i>	<i>Outils de sécurité hydrique pour utilisateurs finaux</i>	<i>L'indice de sécurité hydrique (Water Security Index), liste de contrôle pour les collectivités</i>



de concert pour simplifier et renforcer le cadre réglementaire et veiller fermement à l'application des lois actuelles (Bakker 2009). Une étape cruciale vers la sécurité hydrique au Canada est la mise en place d'un système collaboratif qui définit clairement les rôles et responsabilités ainsi que les normes de qualité de l'eau ayant force de loi. Une autre étape importante est de sensibiliser la population aux pratiques de conservation de l'eau. Il va de soi pour nous que c'est en posant la problématique de l'eau à l'échelle des bassins versants – en plus de la restructuration de l'État et des choix de vie individuels – que nous pourrions favoriser l'émergence de pratiques exemplaires en matière de gestion de l'eau (O'Connor 2002).

Pour terminer, même si l'objectif de la sécurité hydrique au Canada peut apparaître comme un défi insurmontable, nous voulons montrer qu'il est réalisable et doit être réalisé. Pour ce faire, la sécurité hydrique doit se fonder sur une démarche systématique de planification et sur la bonne gouvernance. C'est dans cette perspective que se situe notre projet. Dans cette foulée, nous envisageons de publier en 2012 un Manuel de la sécurité hydrique ayant pour objet de proposer une synthèse des principaux résultats de nos travaux. Les publications et rapports de recherche sont accessibles en ligne à l'adresse suivante : <http://www.watersecurity.ca>.

**TABLEAU 3.2 : LES MEMBRES DU COMITÉ CONSULTATIF DU PROJET SUR LA SÉCURITÉ HYDRIQUE**

Nom	Institution	Département
D <sup>r</sup> Rob de Loë	Université de Waterloo	Études environnementales et des ressources
D <sup>re</sup> Judy Isaac-Renton	Université de la Colombie-Britannique	Pathologie
D <sup>r</sup> Murray Journeay	Université de la Colombie-Britannique	Sciences de la terre et des océans
D <sup>r</sup> Michael MaGonigle	Université de Victoria	Faculté de droit et École des études environnementales
D <sup>r</sup> Michel Robin	Université d'Ottawa	Sciences de la terre
Responsable de la diffusion		
Oliver Brandes	Université de Victoria	Institut Polis

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Alberta MOE (Ministère de l'Environnement de l'Alberta). 2008. *Water for Life: A Renewal*. Edmonton (Alb) : Ministry of Environment.

Bakker, K. 1999. Deconstructing Discourses of Drought. *Transactions of the Institute of British Geographers* 24 (3): 367-372.

-----, 2002. *Good Governance in Restructuring Water Supply: A Handbook*. Ottawa : Fédération canadienne des municipalités et Toronto : Munk Centre for International Studies.

-----, (sous la direction de). 2007. *Eau Canada: The Future of Canada's Water*. Vancouver : UBC Press.

-----, 2009. *Water Security: Canada's Challenge*. Options politiques. 16-20

Bakker, K., and D. Cameron. 2002. *Good Governance in Municipal Restructuring of Water and Wastewater Services in Canada*. Toronto: Munk Centre for International Studies.

Barten, P., and C. Ernst. 2004. Land Conservation and Watershed Management for Source Protection. *Journal of American Water Works Association*. 64 (4):121-135.

British Columbia MOE (Ministère de l'Environnement de la Colombie-Britannique). 2008. *Living Water Smart: British Columbia's Water Plan*. Victoria (C.-B.) : Ministry of Environment. Disponible en ligne : <http://www.livingwatersmart.ca>

Biswas, A. K. 2004. Integrated Water Resources Management: A Reassessment - A Water Forum Contribution. *Water International* 29 (2):248-256.

Bond, W., D. O'Farrell, G. Ironside, B. Buckland et R. Smith. 2005a. Tendances, situation et perceptions : Indicateurs environnementaux et rapports sur l'état de l'environnement au Canada. Stratégie d'Environnement Canada pour la production de rapports sur les indicateurs environnementaux et l'état de l'environnement, 2004-2009. Gatineau (Qc) : Division des stratégies d'intégration du savoir, Environnement Canada. Disponible en ligne : [http://www.ec.gc.ca/soerree/English/documents/bg\\_paper1\\_e.cfm](http://www.ec.gc.ca/soerree/English/documents/bg_paper1_e.cfm)

-----, 2005b. Indicateurs environnementaux et rapports sur l'état de l'environnement : Vue d'ensemble pour le Canada. Stratégie d'Environnement Canada pour la production de rapports sur les indicateurs environnementaux et l'état de l'environnement, 2004-2009. Gatineau (Qc) : Division des stratégies d'intégration du savoir, Environnement  
Bradford, A. 2008. Water Policy for Ecosystem Integrity: Oak Ridges Moraine Conservation Plan. *Water International* 33 (3):320 - 332.

Bradford, A. 2008. Water Policy for Ecosystem Integrity: Oak Ridges Moraine Conservation Plan. *Water International* 33 (3):320 - 332.

Butler, D. 2008. First Nations Still Wary of On-Reserve Water. *Ottawa Citizen*, January 04, 2008, Can-West News Service ed.

Carter, K. 2008. *Fit to Drink: Challenges in Providing Safe Drinking Water in British Columbia*. Victoria: Ombudsman BC.

CBC. 2006. Greater Vancouver Boil-Water Advisory Lifted. 26 novembre, 2006, version électronique. Disponible en ligne : <http://www.cbc.ca/canada/british-columbia/story/2006/11/27/bc-boil-water.html>



Commissaire à l'environnement et au développement durable (CEDD). 2005. Rapport du CEDD à la Chambre des communes – Chapitre 4 – La salubrité de l'eau potable : responsabilités fédérales. Canada : Ministre des travaux publics et des Services gouvernementaux. Bureau du vérificateur général.

Cohen, S. et T. Kulkarni. 2001. *Water Management and Climate Change in the Okanagan Basin*. Vancouver : Environnement Canada et Université de la Colombie-Britannique.

Conca, K. 2006. *Expert Networks: The Elusive Quest for Integrated Water Resources Management*. In *Governing water: Contentious Transnational Politics and Global Institution Building* edited by K. Conca. Cambridge, Mass: MIT Press.

Conseil des académies canadiennes (CAC). 2009. *La gestion durable des eaux souterraines au Canada*. Ottawa : Conseil des académies canadiennes.

Clarke, T. 2008. *Turning on Canada's Tap?* Ottawa : Institut Polaris.

de Loë, R., J. Varghese, R. Kreutzwiser et C. Ferreyra. 2007. *Water Allocation and Water Security in Canada: Initiating a Policy Dialogue for the 21st Century*. Guelph (Ont) : Guelph Water Management Group, Université de Guelph.

Dubé, M. 2003. *Cumulative Effects Assessment in Canada: A Regional Framework for Aquatic Ecosystems*. *Environmental Impact Assessment Review* 23:723-745.

Dubé M, Duinker P, Greig L, Noble B, Schreier H, Jackson L, Westbrook C, McMaster M, Servos M, Patrick R. et K. Munkittrick. 2009. Réseau canadien de l'eau (RCE) Livre Blanc : *Toward a Framework for Watershed-Based Cumulative Effects Assessment*.

Dunn, G. 2009. *Water Security Survey: Analysis Report*. Vancouver : Programme sur la gouvernance de l'eau. Disponible en ligne : <http://www.watergovernance.ca>

Dunn, G. et K. Bakker. 2009. *Canadian Approaches to Assessing Water Security: An Inventory of Indicators*. Vancouver : Programme sur la gouvernance de l'eau, Université de la Colombie-Britannique.

Environnement Canada. 2001. *Menaces pour les sources d'eau potable et les écosystèmes aquatiques au Canada*. Série de rapports d'évaluation scientifique no.1. 72 p. Burlington, Ontario: Institut national de recherche sur les eaux.

-----, 2004. *Menaces pour la disponibilité de l'eau au Canada*. Série de rapports d'évaluation scientifique no. 3 et Série de documents d'évaluation de la science de la DGSAC no. 1. Burlington (Ont) : Institut national de recherche sur les eaux.

-----, 2007. *La Stratégie de développement durable 2007-2009 d'Environnement Canada* 2007-2009. Gatineau, Québec: Environnement Canada. Disponible en ligne : [http://www.ec.gc.ca/sddd\\_consult/SDS2007/c2\\_e.htm](http://www.ec.gc.ca/sddd_consult/SDS2007/c2_e.htm)

-----, 2008. *Le gouvernement du Canada fait état de nets progrès concernant l'amélioration de la qualité de l'eau dans les collectivités des Premières Nations*. Disponible en ligne : <http://www.ainc-inac.gc.ca/ai/mr/nr/j-a2008/2-2986-eng.asp>

-----, 2009. *Étude de cas – comté d'Oxford, Ontario*. Disponible en ligne : <http://www.ec.gc.ca/eau-water/default.asp?lang=Fr&n=F33CB10C-1>

Falkenmark, M., Lundqvist, J. and Widstrand. 1989. *Macro-scale Water Scarcity Requires Micro-Scale Approaches: Aspects of Vulnerability in Semi-Arid Development*. *Natural Resources Forum* 14. 258-267.



Falkenmark, M. 2001. The Greatest Water Problem: The Inability to Link Environmental Security, Water Security and Food Security. *International Journal of Water Resources Development* 17 (4): 539-554.

-----, 2004. Towards Integrated Catchment Management: Opening the Paradigm Locks between Hydrology, Ecology and Policy-Making. *Water Resources Development* 20(3): 275-282.

Fonds mondial pour la nature Canada (WWF-Canada). 2009. Canada's Rivers at Risk: Environmental Flows and Freshwater Futures. Disponible en ligne : [http://assets.wwf.ca/downloads/canadas\\_rivers\\_at\\_risk.pdf](http://assets.wwf.ca/downloads/canadas_rivers_at_risk.pdf)

The Forum for Leadership on Water (FLOW). 2009. *FLOW Monitor: Advancing the Water Policy Debate*. (sous la direction de) N. Goucher. Toronto: Forum for Leadership on Water. Disponible en ligne : <http://www.flowcanada.org/security/threats>

Forum économique mondial (FEM). 2009a. Initiative sur l'eau du Forum économique mondial. *Managing our Future Water Needs for Agriculture, Industry, Human Health and the Environment*. Disponible en ligne : <http://www.weforum.org/en/initiatives/water/index.htm>

-----, 2009b. The Bubble is Close to Bursting: Warnings on Water from World Economic Forum report. Janvier 2009. Disponible en ligne : [http://www.weforum.org/en/media/Latest%20Press%20Releases/PR\\_AM09\\_Water](http://www.weforum.org/en/media/Latest%20Press%20Releases/PR_AM09_Water)

Forum mondial de l'eau (FME). 2000. *Ministerial Declaration of the Hague on Water Security in the 21st century*. Disponible en ligne : <http://www.waternunc.com/gb/secwwf12.htm>

Gleick, P. 1996. Basic Water Requirements for Human Activities: Meeting Basic Needs. *Water International*. 21:83-92.

-----, 1990. Vulnerability of Water Systems. In *Climate Change and US Water Resources*. (sous la direction de) P.E. Waggoner. New York : Wiley. 223-240.

Gouvernement du Canada. 2007. Indicateurs canadiens de durabilité environnementale 2007 (rapport complet). Ottawa : Catalogue des publications d'Environnement Canada No. En81-5/1-2007F.

Grey, D., and C. Sadoff. 2007. Sink or swim? Water Security for Growth and Development. *Water Policy* 9 (6):545-571.

Grosskruger, P. 2006. Analysis of a U.S. Water Infrastructure from a Security Perspective. Carlisle, PA: U.S. Army War College.

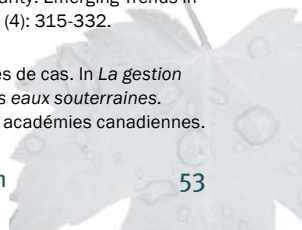
Gullick, W. 2003. AWWA's Source Water Protection Committee Outlines how to Maintain the Highest Quality Source Water. *Journal of American Water Works Association*. 95 (11): 36-42.

Harvard University. 2005. Innovations Award: Yukon River Inter-Tribal Watershed Council. Disponible en ligne : <http://www.innovations.harvard.edu/awards.html?id=16859>

Heap, C., E. Kemp-Benedict, and P. Raskin. 1998. Conventional worlds: Technical Description of Bending the Curve Scenarios. Polestar Series Report. Stockholm Environment Institute. Boston, Massachusetts, USA.

Hill, C., K. Furlong, K. Bakker et A. Cohen. 2008. Harmonization Versus Subsidiarity: Emerging Trends in Water Governance in Canada. *Revue canadienne des ressources hydriques* 33 (4): 315-332.

Holysh, S. 2009. Évaluation de la gestion durable des eaux souterraines: Études de cas. In *La gestion durable des eaux souterraines au Canada : Rapport du comité d'experts sur les eaux souterraines*. (sous la direction de) K. Levitt, T. Foster and M. Trainer. Ottawa : Le conseil des académies canadiennes.





Kaika, M. 2003. Constructing Scarcity and Sensationalising Water Politics: 170 days that Shook Athens. *Antipode* 35 (5): 919-954.

Kreutzwiser, R et R. de Loë. 2004. Water Security: From Exports to Contamination of Local Water Supplies. In *Resource and Environmental Management in Canada*. (sous la direction de) B. Mitchell. Don Mills (Ont) : Oxford University Press.

Lemmen, D., F. Warren et J. Lacroix. 2008. Synthèse. In *Vivre avec les changements climatiques au Canada*. (sous la direction de) F. Warren, D. Lemmen, J. Lacroix et E. Bush. Ottawa : Gouvernement du Canada. Disponible en ligne : [http://adaptation.nrcan.gc.ca/assess/2007/pdf/synth\\_f.pdf](http://adaptation.nrcan.gc.ca/assess/2007/pdf/synth_f.pdf)

Manitoba. 2009. Water Stewardship Program. Disponible en ligne : <http://www.gov.mb.ca/waterstewardship>

Matthuis, H. 2002. Groundwater a Key to Economic Development in Saskatchewan. *Saskatchewan Business Magazine*, February 7.

Meigh, J., A. McKenzie, B. Austin, R. Bradford, and N. Reynard. 1998. Assessment of Global Water Resources – phase II. Estimates of Present and Future Water Availability in Eastern and Southern Africa. Wallingford: Centre for Ecology and Hydrology.

Morris, T., D. Boyd, O. Brandes, J. Bruce, M. Hudon, B. Lucas, T. Maas, L. Nowlan, R. Pentland, and M. Phare. 2007. *Changing the Flow: A Blueprint for Federal Action on Freshwater*. Toronto: The Gordon Water Group of Concerned Scientists and Citizens.

Neilson-Welch, L. and D. Allen. 2007. Groundwater and Hydrogeological Conditions in the Okanagan Basin, British Columbia: A State-of-the-Basin Report. Burnaby: Simon Fraser University.

Nevarez, L. 1996. Just Wait Until there's Drought: Mediating Environmental Crisis for Urban Growth. *Antipode* 28 (3): 246-272.

Norman, E, K. Bakker et G. Dunn. En cours d'évaluation. Recent developments in Canadian water policy: An emerging water security paradigm. (soumis) *Revue canadienne des ressources hydriques*.

-----, 2010. Document de travail: Recent developments in Canadian water policy: An emerging water security paradigm. Disponible en ligne : <http://www.watergovernance.ca>

Nowlan, L. 2005. Buried Treasure: Groundwater Permitting and Pricing in Canada. Toronto: Walter and Duncan Gordon Foundation.

Nowlan, L. et K. Bakker 2007. *Delegating Water Governance: Issues and Challenges in the BC Context*. Paper prepared for the BC Water Governance Project. Vancouver : Programme sur la gouvernance de l'eau, Université de la Colombie-Britannique. Disponible en ligne : <http://www.watergovernance.ca>

O'Connor, D. 2002. The Report of the Walkerton Inquiry. Part Two: A Strategy for Safe Drinking Water. Toronto : Ministère du Procureur général.

Bureau du vérificateur général (BVG). 2009. *Rapport d'état du Commissaire à l'environnement et au développement durable. Rapport d'état 2009 de la vérificatrice générale du Canada*. Ottawa : Bureau du vérificateur général.

Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE). 2001. *Annuaire des statistiques d'investissement direct international. 1980-2000*. Paris



Organisation des Nations Unies. 1987. Notre avenir à tous. Rapport Brundtland. New York: Commission mondiale sur l'environnement et le développement. Oxford University Press.

-----, 2003. Premier Rapport mondial sur la mise en valeur des ressources en eau: L'eau pour les hommes, l'eau pour la vie. Disponible en ligne : [http://www.unesco.org/water/wwap/wwdr/wwdr1/index\\_fr.shtml](http://www.unesco.org/water/wwap/wwdr/wwdr1/index_fr.shtml)

-----, 2006. Deuxième Rapport mondial sur la mise en valeur des ressources en eau : L'eau, une responsabilité partagée. Disponible en ligne : [http://www.unesco.org/water/wwap/wwdr/wwdr2/table\\_contents\\_fr.shtml](http://www.unesco.org/water/wwap/wwdr/wwdr2/table_contents_fr.shtml)

-----, 2009. Troisième Rapport mondial sur la mise en valeur des ressources en eau : L'eau dans un monde qui change. Disponible en ligne : [http://www.unesco.org/water/wwap/wwdr/wwdr3/index\\_fr.shtml](http://www.unesco.org/water/wwap/wwdr/wwdr3/index_fr.shtml)

Parkes, M., K. Morrison, M. Bunch et H.Venema. 2008. Écosanté et bassins hydrologiques : Approches écosystémiques de la réintégration de la gestion des ressources en eau dans la santé et le bien être. Network for Ecosystem Sustainability and Health (série de publications, numéro 2) et l'Institut international du développement durable, Winnipeg (Mb). Disponible en ligne : [http://www.iisd.org/pdf/2008/ecohealth\\_watersheds.pdf](http://www.iisd.org/pdf/2008/ecohealth_watersheds.pdf)

Parr, J. 2005. Local Water Diversely Known: Walkerton Ontario, 2000 and After. *Environment and Planning D*. 23: 251-271.

Partenariat mondial de l'eau. 2000. *Towards Water Security: A Framework for Action*. Stockholm, Suède: Le Partenariat mondial de l'eau.

-----, 2008. *Trousse à outils pour la GIRE. Gestion intégrée des ressources en eau*. Disponible en ligne : [http://www.gwptoolbox.org/index.php?option=com\\_content&view=article&id=8&Itemid=3](http://www.gwptoolbox.org/index.php?option=com_content&view=article&id=8&Itemid=3)

Patrick, R. 2008. Source Water Protection for Nonmetropolitan Drinking Water Operators in British Columbia, Canada. *Journal of Rural and Community Development* 3(2):64-78.

Phare, M.A. 2009. Denying the Source: The Crisis of First Nations Water Rights. Calgary: Rocky Mountain Books.

Pintér, L., P. Hardi, et P. Bartelmus. 2005. Indicators of Sustainable Development: Proposals for a Way Forward. New York: Division des Nations Unies pour le Développement durable.

Projet de recherche sur les politiques (PRP). 2007. Indice canadien de la durabilité des ressources hydriques (ICDRH). Rapport de projet. Disponible en ligne : [http://www.recherchepolitique.gc.ca/doclib/PR\\_SD\\_CWSI\\_200702\\_f.pdf](http://www.recherchepolitique.gc.ca/doclib/PR_SD_CWSI_200702_f.pdf)

Programme des Nations Unies sur le développement (PNUD). 2006. Au-delà de la pénurie : Pouvoir, pauvreté et crise mondiale de l'eau. *Rapport mondial sur le développement humain 2006*. New York : Programme des Nations Unies sur le développement.

Raskin, P. 1997. Water Futures: Assessment of Long-range Patterns and Problems Background Document to the Comprehensive Assessment of the Freshwater Resources of the World report. Stockholm: Stockholm Environmental Institute.

Sabatier, P., W. Focht, M. Lubell, Z. Trachtenberg, A. Vedlitz, and M. Matlock, eds. 2005. Swimming Upstream: Collaborative Approaches to Watershed Management. Edited by S. Kamieniecki and M. E. Kraft, *American and Comparative Environmental Policy*. Cambridge, MA: The MIT Press.





Saskatchewan. 2009. Farm and Ranch Water Infrastructure Program. Régina (Sask): Ministry of Agriculture. Disponible en ligne : [http://www.agriculture.gov.sk.ca/FRWIP\\_2009](http://www.agriculture.gov.sk.ca/FRWIP_2009)

Savenije, H., and P. Van der Zaag. 2008. Integrated Water Resources Management: Concepts and Issues. *Physics and Chemistry of the Earth* 33 (5):290-297.

Sénat du Canada. 2005. L'eau dans l'Ouest : Une source d'inquiétude. Quatrième rapport provisoire du Comité sénatorial permanent de l'énergie, de l'environnement et des ressources naturelles. Ottawa : Comité sénatorial permanent de l'énergie, de l'environnement et des ressources naturelles.

Stone, J. 2004. Minimizing Security Risks for Public Water Systems, edited by Division of Engineering. Little Rock: Arkansas Department of Health.

Sullivan, C. 2002. Calculating a Water Poverty Index. *World Development*. 30 (7): 1195-1210.

Swaminathan, M. 2001. Ecology and Equity: Key Determinants of Sustainable Water Security. *Water Science and Technology* 43 (4):35-44.

United States Environmental Protection Agency (Agence de protection de l'environnement des États-Unis). 2002. Index of Watersheds. Disponible en ligne : <http://www.epa.gov/owow/watershed>

-----, 2009. Water Security. Disponible en ligne : <http://cfpub.epa.gov/safewater/watersecurity/index.cfm>

Vörösmarty, C, C. Lévêque and C. Revenga. 2005. Freshwater Resources. *Millennium Ecosystem Assessment*. Washington D.C.: Island Press 167-201. <http://www.millenniumassessment.org/documents/document.276.aspx.pdf>

Wolf, A. 1999. 'Water Wars' and Water Reality: Conflict and Cooperation along International Waterways. In *Environmental Change, Adaptation, and Human Security*. Edited by S Lonergan. vols. Dordrecht: Kluwer Academic, 251-65.

Wolf, A., S. Yoffe, and M. Giordano. 2003. International waters: Identifying basins at risk. *Water Policy* 5.1: 29-60.

Water Systems Analysis Group (WSAG). 2005. Relative Water Stress Index. University of New Hampshire. Disponible en ligne : <http://wwdrii.sr.unh.edu>

YRITWC. 2009. Yukon River Inter-Tribal Watershed Council. Disponible en ligne : <http://www.yritwc.org/AboutUs/AboutUs/tabid/56/Default.aspx>





# La sécurité hydrique : Guide d'introduction

## RAPPORT D'ORIENTATION POLITIQUE

**Le Programme sur la gouvernance de l'eau de l'Université de la Colombie-Britannique** a pour vocation de mener des recherches fondamentales sur la gestion de l'eau, de mobiliser le grand public sur les enjeux liés à l'eau par des actions de sensibilisation et d'éducation, et de favoriser le dialogue sur la gouvernance de l'eau entre les universités, les communautés, les ONG et le secteur privé.

### **Nos coordonnées:**

Programme sur la gouvernance de l'eau

439-2202 Main Mall

Université de la Colombie-Britannique

Vancouver (C.-B.)

V6T 1Z4

Courrier électronique: [water.security@ubc.ca](mailto:water.security@ubc.ca)

Tél: 604 822 6474

Adresses Internet:

[www.watergovernance.ca](http://www.watergovernance.ca)

[www.watersecurity.ca](http://www.watersecurity.ca)

