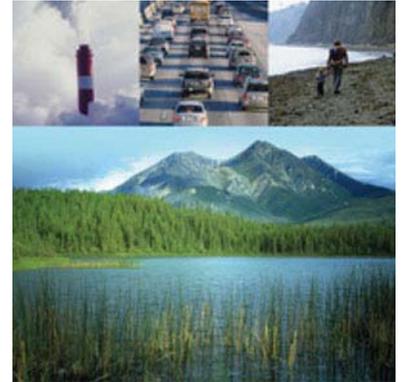




N° 16-256-XIF au catalogue

Indicateurs canadiens de durabilité de l'environnement : Indicateur de la qualité de l'eau douce : sources des données et méthodes



2006



Statistique
Canada

Statistics
Canada

Canada

Comment obtenir d'autres renseignements

Toute demande de renseignements au sujet du présent produit ou au sujet de statistiques ou de services connexes doit être adressée à : Division des comptes et de la statistique de l'environnement, Statistique Canada, Ottawa, Ontario, K1A 0T6 (téléphone : 613-951-0297; télécopieur : 613-951-0634 ou par courriel : environ@statcan.ca) et/ou doit être adressée à : Informathèque, Environnement Canada, Gatineau (Québec) K1A 0H3 (téléphone : 1-800-668-6767; télécopieur : 819-994-1412 ou par courriel : enviroinfo@ec.gc.ca).

Pour toute demande de renseignements au sujet de ce produit ou sur l'ensemble des données et des services de Statistique Canada, visiter notre site Web à www.statcan.ca. Vous pouvez également communiquer avec nous par courriel à infostat@statcan.ca ou par téléphone entre 8h30 et 16h30 du lundi au vendredi aux numéros suivants :

Numéros sans frais (Canada et États-Unis) :

Service de renseignements	1-800-263-1136
Service national d'appareils de télécommunications pour les malentendants	1-800-363-7629
Télécopieur	1-877-287-4369
Renseignements concernant le Programme des services de dépôt	1-800-635-7943
Télécopieur pour le Programme des services de dépôt	1-800-565-7757

Centre de renseignements de Statistique Canada :

Télécopieur 1-613-951-8116

Téléphone 1-613-951-0581

Renseignements pour accéder au produit

Le produit n° 16-256-XIF au catalogue est disponible gratuitement sous format électronique. Pour obtenir un exemplaire, il suffit de visiter notre site Web à www.statcan.ca et de choisir la rubrique Publications.

Normes de service à la clientèle

Statistique Canada s'engage à fournir à ses clients des services rapides, fiables et courtois. À cet égard, notre organisme s'est doté de normes de service à la clientèle qui sont observées par les employés lorsqu'ils offrent des services à la clientèle. Pour obtenir une copie de ces normes de service, veuillez communiquer avec Statistique Canada au numéro sans frais 1-800-263-1136. Les normes de service sont aussi publiées sur le site www.statcan.ca sous À propos de nous > Offrir des services aux Canadiens.

Indicateurs canadiens de durabilité de l'environnement : Indicateur de la qualité de l'eau douce : sources des données et méthodes

2006

Environnement Canada	Environment Canada
Statistique Canada	Statistics Canada
Santé Canada	Health Canada

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada 2007.

Tous droits réservés. Le contenu de la présente publication électronique peut être reproduit en tout ou en partie, et par quelque moyen que ce soit, sans autre permission du Gouvernement du Canada, sous réserve que la reproduction soit effectuée uniquement à des fins d'étude privée, de recherche, de critique, de compte rendu ou en vue d'en préparer un résumé destiné aux journaux, et/ou à des fins non commerciales. Le Gouvernement du Canada doit être cité comme suit : Source (ou « Adapté de », s'il y a lieu) : Gouvernement du Canada, année de publication, nom du produit, numéro au catalogue, volume et numéro, période de référence et page(s). Autrement, il est interdit de reproduire le contenu de la présente publication, ou de l'emmagasiner dans un système d'extraction, ou de le transmettre sous quelque forme ou par quelque moyen que ce soit, reproduction électronique, mécanique, photographique, pour quelque fin que ce soit, sans l'autorisation écrite préalable du Ministre des Travaux publics et Services gouvernementaux Canada, Ottawa, Ontario K1A 0S5, et des Services d'octroi de licences, Division des services à la clientèle, Statistique Canada, Ottawa, Ontario, Canada K1A 0T6.

Août 2007

N° 16-256-XIF au catalogue
ISSN 1911-6764

Périodicité : annuel

Ottawa

This publication is available in English upon request (catalogue no. 16-256-XIE).

Note de reconnaissance

Le succès du système statistique du Canada repose sur un partenariat bien établi entre Statistique Canada et la population, les entreprises, les administrations canadiennes et les autres organismes. Sans cette collaboration et cette bonne volonté, il serait impossible de produire des statistiques précises et actuelles.

Table des matières

1. Introduction	5
2. Description de l'indicateur	5
3. Utilisation de l'IQE pour la vie aquatique	6
4. Calcul de l'indicateur	7
4.1 Changements par rapport à la période antérieure (rapport de 2005)	8
4.2 Formulation de l'IQE du CCME	9
4.3 Préparation et présentation des données	11
5. Sources de données : examen et sélection	12
5.1 Choix des sites.....	15
5.2 Choix des paramètres	16
5.3 Choix des recommandations.....	17
5.4 Nombre d'échantillons, moment et durée des prélèvements	18
5.5 Gestion, calcul et vérification des données	20
6. Mises en garde et limites visant l'indicateur et la qualité des données	21
6.1 Choix des sites.....	21
6.2 Choix des paramètres	22
6.3 Choix des recommandations.....	24
6.4 Moment et fréquence des prélèvements	24
6.5 Qualité des données	26
7. Améliorations à venir	26
8. Références	29
Lectures complémentaires	32
Sigles et acronymes	34
Annexe	35

1. Introduction

La santé des Canadiens ainsi que leur bien-être social et économique, sont intimement liés à la qualité de leur environnement. Devant ce constat, le gouvernement du Canada s'est engagé en 2004 à établir des indicateurs nationaux de la qualité de l'eau douce, de la qualité de l'air et des émissions de gaz à effet de serre. L'objectif de ces indicateurs est de fournir aux Canadiens de l'information plus régulière et plus fiable sur l'état de leur environnement, de même que sur les liens qui existent entre celui-ci et les activités humaines. Environnement Canada, Statistique Canada et Santé Canada travaillent de concert à l'élaboration et à la diffusion de ces indicateurs. Par ailleurs, corroborant ainsi le fait que la gestion de l'environnement constitue une responsabilité mixte au Canada, cette initiative est le fruit de la collaboration et de l'apport des provinces et des territoires.

Le présent rapport fait partie d'une série de documents publiés dans le cadre de l'initiative des Indicateurs canadiens de durabilité de l'environnement (ICDE).¹ Chaque indicateur publié pour une année donnée dans le cadre des ICDE est associé à un rapport sur les « sources de données et méthodes » qui énonce des caractéristiques techniques et d'autres données de contexte en vue de faciliter l'interprétation de cet indicateur ou de permettre à d'autres de bâtir des analyses plus poussées en utilisant les données et méthodes des ICDE comme point de départ.

Les renseignements consignés dans le présent rapport devraient être utilisés de façon à bien comprendre les principes de base qui définissent l'information fournie dans l'indicateur de la qualité de l'eau, la méthodologie sous-jacente et les principaux aspects de la qualité des données. Ces renseignements permettront aux utilisateurs de mieux saisir les forces des données et leurs limites, tout en les éclairant sur la façon de les utiliser efficacement et de les analyser. Ils seront particulièrement importants lorsqu'il conviendra d'établir des comparaisons avec des données provenant d'autres indicateurs et de tirer des conclusions sur les changements à long terme.

Le présent rapport traite des sources de données et des méthodes sous-jacentes de l'indicateur de la qualité de l'eau douce tel qu'il a été publié en 2006.

2. Description de l'indicateur

L'indicateur de la qualité de l'eau douce permet d'obtenir, grâce à des sites de prélèvement choisis au Canada, une mesure globale de la capacité des plans d'eau de soutenir la vie aquatique. Cet indicateur se fonde sur des applications de l'Indice de qualité des eaux (IQE) qu'a entériné le Conseil canadien des ministres de l'Environnement (CCME) en 2001 (CCME, 2001). Puisque la vie aquatique peut être influencée par la présence dans l'eau de centaines de substances d'origine tant naturelle qu'anthropique, l'IQE s'avère un outil pratique qui permet aux spécialistes de

1. <http://www.environnementetressources.ca/indicateurs> et www.statcan.ca

traduire de grandes quantités de renseignements sur la surveillance de la qualité des eaux en une seule cote globale.

À l'heure actuelle, l'indicateur de la qualité de l'eau douce est présenté sous forme d'histogrammes pour le sud et le nord du Canada ainsi que par une carte des Grands Lacs donnant des résultats de l'IQE obtenues à partir de sites particuliers de surveillance de la qualité des eaux répartis à la grandeur du pays. Cet histogramme regroupe les cotes de l'IQE en fonction de cinq catégories de qualité des eaux, à savoir mauvaise, médiocre, moyenne, bonne et excellente.

L'IQE mesure, dans les sites de prélèvement, la fréquence à laquelle les paramètres choisis s'avèrent supérieurs aux recommandations pour la qualité des eaux et l'ampleur de tels écarts. Ces recommandations sont des valeurs numériques servant à établir les caractéristiques physiques, chimiques, radiologiques ou biologiques de l'eau; le dépassement de ces valeurs, pourrait résulter en des effets nocifs.² Les recommandations pour la qualité des eaux utilisées dans ces calculs sont celles qui ont été définies pour la protection de la vie aquatique. Elles englobent les recommandations nationales créées par le CCME, ainsi que des recommandations provinciales et des recommandations propres aux sites qui ont été élaborées par les partenaires des échelons fédéral, provincial et territorial. Lorsque la recommandation pertinente est dépassée pour un site donné la probabilité d'effets nocifs sur la vie aquatique est plus forte à ce site.

L'IQE fait état, à partir des éléments connus sur la toxicité, le sort prédit et le comportement des substances chimiques, de l'incidence que ces substances pourraient avoir sur la vie aquatique. Il ne s'agit pas d'une mesure directe des changements touchant les communautés aquatiques survenus quant à la composition ou à l'abondance des invertébrés benthiques ou des poissons, par exemple.

Dans les écosystèmes aquatiques, la qualité des eaux varie naturellement au gré des saisons et des années en raison de fluctuations météorologiques, comme par exemple le rythme et la quantité des précipitations, qui ont une incidence sur l'érosion dans la zone de drainage ainsi que les niveaux et les débits d'eau. L'IQE est donc calculé sur une période de trois ans (2002 à 2004) afin d'atténuer l'incidence de la variabilité saisonnière sur les cotes de l'IQE..

3. Utilisation de l'IQE pour la vie aquatique

Le rapport 2006 sur les indicateurs canadiens de durabilité de l'environnement (ICDE) fournit aux analystes des politiques et aux décideurs des portails nationaux et régionaux de l'état de la qualité des eaux pour la protection de la vie aquatique.

Au niveau régional, l'IQE du CCME a été utilisé par de nombreux organismes et compétences, comme des groupes de conservation des bassins hydrologiques ainsi que des organismes relevant des gouvernements territoriaux, provinciaux et fédéral, pour informer le public, les décideurs et les intervenants pertinents sur la situation et les

2. Les recommandations sont adaptées à des utilisations particulières de l'eau, par exemple la protection de la vie aquatique, l'irrigation des cultures, l'abreuvement du bétail, l'approvisionnement en eau potable et les activités récréatives.

tendances des plans d'eau locaux (ministère de l'Environnement de la Colombie-Britannique, 1996; Alberta Environment, 2003; Grand River Conservation Authority, 2004; Khan et al., 2004; CCME, 2005a; Environnement Canada, 2005a; et Lumb et al., 2006. Il a également été utilisé pour faire le suivi de l'efficacité des mesures correctives et de leur incidence sur la qualité des eaux à l'échelle locale (Glozier et al., 2004 et Wright et al., 1999), ainsi que pour rendre compte de l'efficacité des politiques et programmes gouvernementaux (Alberta Environment, 2002).

Bien que le CCME fournisse des orientations générales sur la façon d'utiliser l'indice (www.ccme.ca), c'est aux praticiens qu'il incombe de décider des paramètres, des recommandations, des périodes et du nombre d'échantillons à retenir dans une application donnée de cet indice. Du fait de cette souplesse, il a été possible d'user de différentes approches quant à l'application de l'indice pour atteindre différents objectifs. Par exemple, le ministère de l'Environnement de la Colombie-Britannique (1996) a eu recours à des recommandations propres aux sites, en se fondant sur les données des trois dernières années, pour évaluer la capacité des eaux de servir à différents usages utiles. Glozier et al. (2004) ont appliqué cet indice en se fondant sur des valeurs de concentration de fond³ tirées de sites de référence⁴ pour évaluer l'évolution de la situation et les tendances pour les sites en aval. Dans cet ouvrage, les tendances ont été calculées comme des valeurs mobiles fondées sur des blocs d'échantillons s'échelonnant sur cinq ans (1983-1987 et 1984-1988, par exemple), alors que la situation était évaluée sur une période de 20 ans. En revanche, Wright et al. (1999) ont utilisé des valeurs de concentration de fond portant sur une période donnée (plutôt que tirées de sites de référence) comme points de référence pour calculer l'indice servant à évaluer les changements touchant la qualité des eaux à long terme. Des recommandations spécifiques aux sites sont développées en raison des écarts qui existent entre les différents écosystèmes aquatiques en termes notamment de contexte naturel et d'interactions chimiques entre les paramètres de qualité des eaux.

Du fait de la souplesse associée aux applications de cet indice, il a été convenu de rédiger, aux fins de cette initiative, un protocole de calcul des cotes de l'IQE pour tout le Canada (Environnement Canada, 2005b). Toutefois, dans le cas de 2006, les applications de l'IQE pour tout le Canada comportent toujours certaines variations (voir la Section 6).

4. Calcul de l'indicateur

L'indicateur de la qualité de l'eau douce se fonde sur l'application de l'IQE du CCME au Canada dans 370 sites de prélèvement (ruisseaux, rivières, et lacs) et sept bassins des Grands Lacs en utilisant les données de surveillance de la qualité de l'eau ambiante pour la période 2002-2004 et les recommandations pertinentes pour la qualité des eaux visant la protection de la vie aquatique. Sur les 370 sites, 30 sont situés dans le nord du Canada et 340 dans le sud du pays. En outre, la qualité de l'eau a été évaluée séparément pour sept bassins des Grands Lacs à partir de recensements menés en avril 2004 et 2005. Les cotes qui en découlent sont réparties en cinq catégories de

3. Concentration d'un constituant naturel de la qualité de l'eau, non influencée par l'activité humaine.

4. Zone considérée comme relativement peu affectée par l'activité humaine.

qualité des eaux (mauvaise, médiocre, moyenne, bonne et excellente) dans un seul histogramme national.

4.1 Changements par rapport à la période antérieure (rapport de 2005)

Un certain nombre de changements apportés en 2005 à l'indicateur de la qualité de l'eau douce 2005 ont été introduits en 2006. La liste qui suit donne un aperçu de ces changements dont la plupart sont décrits plus en détail dans les sections suivantes :

- Séparation de l'indicateur entre les parties nord et sud du Canada en raison des différences dans l'intensité de la cueillette des données. En 2005, huit sites étaient situés dans la région définie comme étant le nord pour 2006.
- Dans le sud, un sous-ensemble de valeurs de la qualité de l'eau provenant de sept lacs représentatifs a été choisi à partir d'un ensemble de données plus vaste venant de 62 lacs très rapprochés au Nouveau-Brunswick et en Nouvelle-Écosse. En 2005, seuls 18 lacs avaient rempli l'exigence minimale pour ce qui est du nombre d'échantillons et été déclarés comme des sites individuels.
- Vingt-deux nouveaux sites dans le nord et 25 dans le sud. Dans le sud, il y a eu par ailleurs 11 sites de moins en raison de l'utilisation d'un sous-ensemble de lacs (voir le point qui précède) et 11 de moins du fait de la diminution ou de l'interruption de la surveillance.
- Toutes les compétences ont calculé les valeurs de l'IQE en utilisant la même formule F_1 . Auparavant, une formule légèrement différente était employée pour les sites du Québec.
- Les stations du Réseau-rivières du Québec ont inclus dans les calculs des données couvrant toute l'année plutôt que la période d'avril à octobre. Cela a donné des cotes différentes pour 22 des 115 stations.
- Les exigences minimales pour la fréquence d'échantillonnage des données ont été ramenées de quatre à trois fois par année pour les sites situés dans le nord, compte tenu des résultats d'une analyse de sensibilité. Une exception a également été faite afin d'inclure trois rivières du Nouveau-Brunswick qui avaient un échantillon de moins que le nombre exigé et pour trois rivières du Manitoba dont on prenait trois échantillons par année plutôt que quatre mais pour lesquels des données étaient relevées depuis longtemps et l'opinion des experts locaux confirmait la fiabilité des cotes de l'IQE pour cette période.
- L'évaluation des Grands Lacs a inclus trois paramètres mesurés dans les sédiments, ces contaminants étant connus pour mettre en danger la vie aquatique.

4.2 Formulation de l'IQE du CCME

L'IQE du CCME établit une relation entre les données sur la qualité des eaux et les usages bénéfiques de l'eau⁵ en se servant des recommandations pertinentes pour la qualité des eaux comme points de référence. Chaque IQE est calculé pour un site de prélèvement particulier au cours d'une période de référence choisie. Les échantillons d'eau prélevés pendant cette période sont analysés en fonction d'une série de paramètres sur la qualité des eaux. La valeur de chaque paramètre est évaluée par rapport à la recommandation définie pour ce paramètre (annexe 1). Ces diverses étapes mènent à ce qu'il est convenu d'appeler les résultats. Le pourcentage des paramètres, des échantillons et des résultats qui ne sont pas conformes aux recommandations et la déviation (le coefficient d'écart) par rapport aux recommandations sont saisis par trois facteurs - l'étendue, la fréquence et l'amplitude des coefficients d'écart par rapport aux recommandations pour la qualité des eaux - servant à calculer l'IQE (CCME, 2001). Cet indice produit une valeur se situant entre 0 et 100; un chiffre plus élevé indique que l'eau est de meilleure qualité.

La formule de l'IQE du CCME

$$\text{IQE du CCME} = 100 - \left(\frac{\sqrt{F_1^2 + F_2^2 + F_3^2}}{1,732} \right)$$

Étendue (F₁)

Le facteur « étendue » représente le pourcentage du nombre total de paramètres qui n'a pas été conforme aux recommandations pour la qualité des eaux à un moment donné au cours de la période de référence.

$$F_1 = \left(\frac{\text{nombre de paramètres non conformes}}{\text{nombre total de paramètres}} \right) \times 100$$

Fréquence (F₂)

Le facteur « fréquence » représente le pourcentage des résultats individuels non conformes aux recommandations pour la qualité des eaux.

$$F_2 = \left(\frac{\text{nombre de résultats non conformes}}{\text{nombre total de résultats}} \right) \times 100$$

Un résultat non conforme se produit lorsque, dans un échantillon, une valeur de paramètre particulière s'écarte de la recommandation. Le nombre total des résultats non conformes correspond au nombre total des valeurs de paramètres qui ne sont pas conformes dans chaque échantillon prélevé pendant la période de référence. Le nombre total de résultats pour un site donné est calculé en multipliant le nombre moyen de

5. Utilisations : vie aquatique, approvisionnement eau potable, abreuvement du bétail, irrigation des cultures et activités récréatives (CCME, 1999).

paramètres par échantillon par le nombre total d'échantillons prélevés pendant la période de référence.

Amplitude (F₃)

Le facteur « amplitude » représente l'écart moyen entre les valeurs des résultats non conformes et leurs recommandations respectives. L'écart relatif entre un résultat non conforme et sa recommandation s'appelle « coefficient d'écart ». Il se calcule de la façon suivante :

- I. Lorsque la valeur du résultat ne doit pas être supérieure à la recommandation :

$$\text{coefficient d'écart}_i = \left(\frac{\text{valeur du résultat non conforme}_i}{\text{valeur de la recommandation}_i} \right) - 1$$

- II. Lorsque la valeur du résultat ne doit pas être inférieure à la recommandation :

$$\text{coefficient d'écart}_i = \left(\frac{\text{valeur de la recommandation}_i}{\text{valeur du résultat non conforme}_i} \right) - 1$$

Le degré global de non-conformité des résultats individuels se calcule de la façon suivante :

$$\text{snce} = \frac{\sum_i \text{coefficient d'écart}_i}{\text{nombre total de résultats}}$$

où « snce » est la **somme normalisée des coefficients d'écart** par rapport aux recommandations. Le facteur F₃ est ensuite calculé à l'aide d'une formule qui ramène la « snce » à l'intérieur de la plage des valeurs de 0 à 100.

$$F_3 = \frac{\text{snce}}{(0,01\text{snce} + 0,01)}$$

Échelle de cotation des valeurs de l'IQE

L'IQE produit une valeur se situant entre 0 et 100 qui sert à évaluer la qualité globale des eaux pour un usage particulier (voir le Tableau explicatif 1).

Tableau explicatif 1 Échelle de cotation des valeurs de l'IQE du CCME

Cote	Interprétation
Excellente (de 95 à 100)	Les mesures de la qualité des eaux ne dépassent jamais ou très rarement les recommandations pour la qualité des eaux.
Bonne (de 80 à 94,9)	Les mesures de la qualité de l'eau dépassent rarement et habituellement de très peu les recommandations.
Moyenne (de 65 à 79,9)	Les mesures de la qualité de l'eau dépassent parfois et peut-être même de beaucoup les recommandations.
Médiocre (de 45 à 64,9)	Les mesures de la qualité de l'eau dépassent souvent et/ou de façon considérable les recommandations.
Mauvaise (de 0 à 44,9)	Les mesures de la qualité de l'eau dépassent habituellement et/ou de façon considérable les recommandations.

Note : Ces interprétations constituent des adaptations de celles qu'a approuvées le CCME (2001), fondées sur l'évaluation initiale portant sur plus de 100 sites en Colombie-Britannique, effectuée par plusieurs spécialistes (Rocchini et Swain, 1995).

4.3 Préparation et présentation des données

Les données qui ont servi à calculer l'indicateur de la qualité de l'eau douce ont été tirées d'échantillons d'eau prélevés sur différents sites au pays entre 2002 et 2004. Les données ont été regroupées pour permettre le calcul de la valeur d'un seul indice pour chaque site en utilisant les équations décrites à la Section 4.2. Aux fins du calcul, il a été convenu de suivre les étapes présentées ci-dessous, lesquelles seront décrites plus en détail à la Section 5 :

1. Étapes de la sélection :
 - a. Choix des sites
 - b. Choix des paramètres
 - c. Choix des recommandations pertinentes au niveau national ou régional, ou propres aux sites
 - d. Choix du nombre d'échantillons, ainsi que du moment et de la durée des prélèvements
2. Étapes du calcul :
 - a. Extraction des données
 - b. Validation des données
 - c. Calcul de l'indice

Les valeurs de l'indice pour chaque site ont ensuite été réparties entre cinq catégories de qualité des eaux de l'IQE et intégrées dans un histogramme en tant qu'indicateur de la qualité de l'eau douce pour le nord et le sud du Canada. La ligne démarquant le nord est basée sur une série d'aspects climatiques, biotiques et socio-économiques (McNiven

et Puderer, 2000). Les valeurs de l'IQE ont également été établies pour sept bassins des Grands Lacs et déclarées séparément (voir la Section 5.1).

5. Sources de données : examen et sélection

Les données sur la qualité des eaux utilisées pour calculer l'indicateur de la qualité de l'eau douce dans le rapport de 2006 sur ICDE ont été obtenues grâce à un certain nombre de programmes de surveillance de la qualité des eaux déjà en place partout au pays (Tableau explicatif 2). La gestion de ces programmes qui ont, à l'origine, été mis sur pied à diverses fins, est assurée par des ministères des gouvernements fédéral et provinciaux, ainsi que par des ententes fédérales-provinciales. Il n'existe présentement aucun réseau national de sites de surveillance qui soit précisément conçu pour rendre compte de la qualité des eaux au Canada de façon représentative, à différentes échelles géographiques du pays.

Tableau explicatif 2 Programmes de surveillance ayant servi à la collecte de données sur la qualité de l'eau ambiante de 2002 à 2004

Province ou territoire	Programme de surveillance	Organisme(s)
Alberta	Programme de surveillance du réseau des rivières à long terme	Alberta Environment
Alberta	Commission des eaux des provinces des Prairies	Environnement Canada, Alberta Environment
Colombie-Britannique	Accord entre le Canada et la Colombie-Britannique sur le contrôle de la qualité des eaux	Ministère de l'Environnement de la Colombie-Britannique, Environnement Canada
Colombie-Britannique et Yukon	Programme fédéral de contrôle de la qualité des eaux	Environnement Canada
Manitoba	Commission des eaux des provinces des Prairies, accord entre le Canada et le Manitoba sur le contrôle de la qualité des eaux	Environnement Canada, Conservation Manitoba
Manitoba	Conseil international de lutte contre la pollution de la rivière Rouge, programme fédéral de contrôle de la qualité de l'eau	Conseil international de la rivière Rouge, incluant Environnement Canada et Conservation Manitoba
Manitoba	Réseau de surveillance de la qualité de l'eau ambiante	Conservation Manitoba
Nouveau-Brunswick	Accord entre le Canada et le Nouveau-Brunswick sur l'eau et l'économie	Environnement Canada, ministère de l'Environnement du Nouveau-Brunswick et gouvernement local
Nouveau-Brunswick	Transport sur de longues distances de polluants atmosphériques	Environnement Canada
Nouveau-Brunswick	Réseau de surveillance des eaux de surface	Ministère de l'Environnement du Nouveau-Brunswick et gouvernement local

Tableau explicatif 2 Programmes de surveillance ayant servi à la collecte de données sur la qualité de l'eau ambiante de 2002 à 2004
(suite)

	Programme de surveillance	Organisme(s)
Terre-Neuve-et-Labrador	Accord entre le Canada et Terre-Neuve sur le contrôle de la qualité de l'eau	Environnement Canada, ministère de l'Environnement et de la Conservation de Terre-Neuve-et-Labrador
Nouvelle-Écosse	Transport sur de longues distances de polluants atmosphériques	Environnement Canada
Nouvelle-Écosse	Étude sur les bassins hydrographiques de Pockwock et de Bowater	Ministère de l'Environnement et du Travail de la Nouvelle-Écosse
Nouvelle-Écosse	Service canadien de la faune, enquête sur les parcs, provinces Maritimes	Environnement Canada
Ontario	Réseau provincial de contrôle de la qualité des eaux	Ministère de l'Environnement de l'Ontario
Ontario	Programme de surveillance des Grands Lacs	Environnement Canada
Île-du-Prince-Édouard	Entente entre le Canada et l'Île-du-Prince-Édouard sur la qualité des eaux	Environnement Canada, ministère de l'Environnement, de l'Énergie et des Forêts de l'Île-du-Prince-Édouard
Québec	Réseau-rivières	Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec
Québec	Programme de surveillance de l'état du Saint-Laurent	Environnement Canada
Saskatchewan	Commission des eaux des provinces des Prairies	Environnement Canada, Saskatchewan Environment
Saskatchewan	Accord bilatéral sur la rivière Souris, programme fédéral de surveillance de la qualité des eaux	Conseil international de la rivière Souris, incluant Environnement Canada et Conservation Manitoba

Tableau explicatif 2 Programmes de surveillance ayant servi à la collecte de données sur la qualité de l'eau ambiante de 2002 à 2004
(suite)

	Programme de surveillance	Organisme(s)
Territoires du Nord-Ouest et Nunavut	Réseau élargi de surveillance de la qualité des eaux des Territoires-du-Nord-Ouest et du Nunavut; réseau de surveillance de la qualité aquatique de Northern Energy MC – portion du bassin de la rivière Mackenzie dans les Territoires du Nord-Ouest; programme de surveillance de la qualité de l'eau des rivières transfrontalières de l'Alberta et des Territoires du Nord-Ouest; programmes d'Environnement Canada et de Parcs Canada sur les parcs nationaux de la biorégion nordique (sept parcs nationaux dans les Territoires du Nord-Ouest, le Nunavut et le nord du Yukon : Nahanni, Tuktut Nogait, Aulavik, Ivavik, Quttinirpaaq, Auyuittuq, Ukkusiksalik); programme d'Environnement Canada et de Pêches et Océans Canada de surveillance de la qualité de l'eau du cours inférieur de la rivière Hornaday; programme de surveillance de la qualité des eaux des Affaires indiennes et du Nord Canada dans les bassins des Territoires du Nord-Ouest visés par l'exploitation du Nord canadien (bassins des rivières Coppermine, Yellowknife, Lockhart, des Esclaves, Hay, Liard, Peel, Snare et Burnside)	Environnement Canada, Affaires indiennes et du Nord Canada, Parcs Canada, Pêches et Océans Canada, Alberta Environment, gouvernement des Territoires du Nord-Ouest (Environnement et Ressources naturelles), gouvernement du Nunavut (ministère du Développement durable)
Nunavut	Voir ci-dessus	Voir ci-dessus

Chaque programme surveille une série bien précise de paramètres conçus pour s'adapter aux objectifs du programme lui-même et aux contraintes budgétaires. Ces programmes servent à assurer le suivi des concentrations ambiantes⁶ d'ions principaux⁷ (le chlorure et le sulfate, par exemple), de nutriments (le phosphore et l'azote, par exemple), de métaux (le mercure, par exemple), de composés organiques (les pesticides et les produits chimiques d'usage industriel notamment) et d'autres paramètres (l'oxygène dissous, les matières en suspension et le pH, par exemple). La fréquence des prélèvements d'échantillons varie également selon les réseaux; les

6. Concentration de substances dans le milieu aquatique, par opposition aux rejets d'effluents.

7. Molécules chargées positivement ou négativement qui apparaissent naturellement dans l'eau par suite de l'altération géochimique des rochers, de l'écoulement direct de surface et des dépôts atmosphériques. Les huit principaux ions, soit le calcium, le magnésium, le sodium, le potassium, le bicarbonate, le carbonate, le sulfate et le chlorure, représentent la majeure partie de tous les solides dissous dans les eaux de surface.

impératifs du programme, les contraintes budgétaires et l'accessibilité des sites constituent autant de déterminants importants.

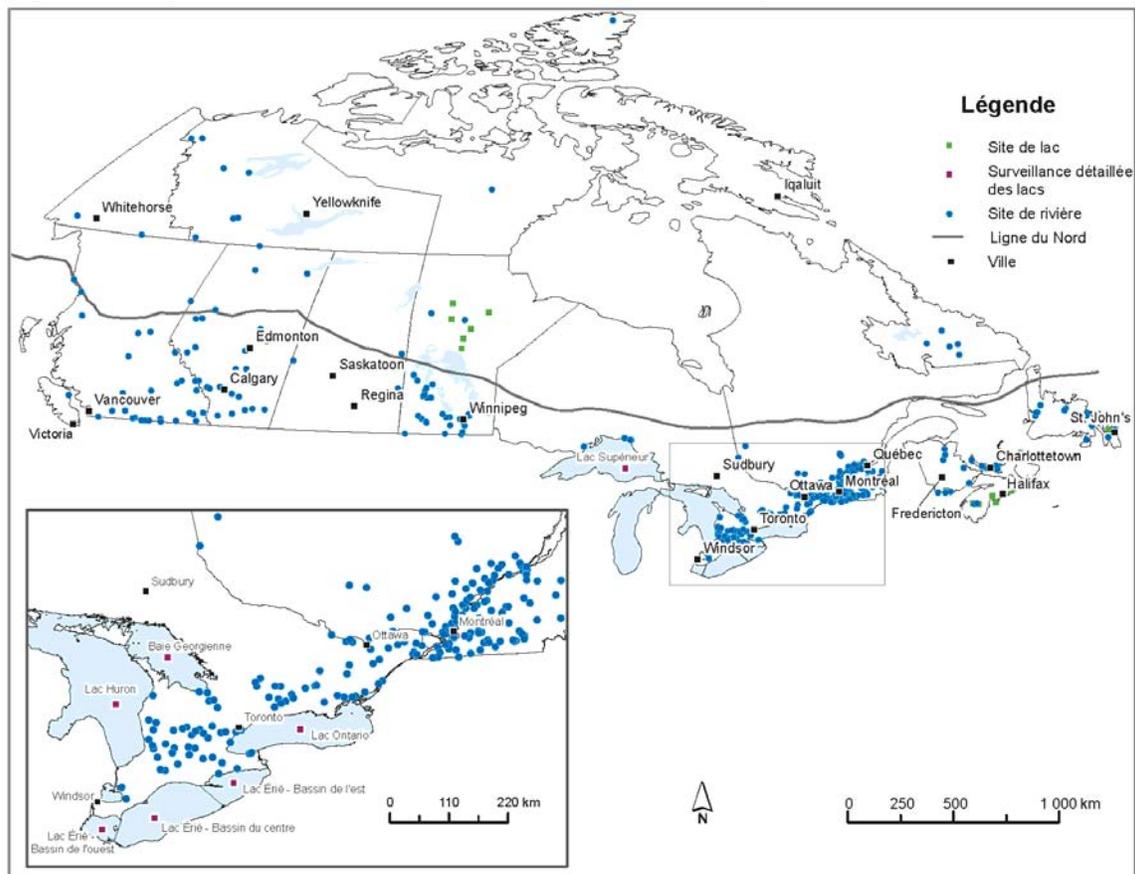
5.1 Choix des sites

Pour l'indicateur de la qualité de l'eau douce du rapport de 2006 sur les ICDE, des données provenant de 370 sites se trouvant dans tous les territoires et provinces ont été sélectionnées parmi les sites de surveillance de la qualité des eaux disponibles qui respectaient la fréquence des prélèvements d'échantillons voulue pour la période 2002-2004. Des critères différents pour la fréquence des prélèvements d'échantillons ont été appliqués aux sites situés dans le nord et dans le sud (voir la Section 5.4).

L'indicateur de la qualité de l'eau douce traite les Grands Lacs séparément, compte tenu de leur envergure, sans comparaison, et de la nature particulière du programme de surveillance de la qualité des eaux de surface qui leur est appliqué. Ainsi, dans le cas des Grands lacs, l'IQE a été calculé à l'aide de données recueillies dans le cadre du programme de surveillance des Grands Lacs d'Environnement Canada. Pour ce programme échelonné sur un cycle de deux ans, des prélèvements d'échantillons ont été effectués dans les lacs Érié et Huron et sur la baie Georgienne en avril-mai 2004, et dans les lacs Ontario et Supérieur en avril-mai 2005. Des échantillons ont ainsi été prélevés dans quelque 320 sites des Grands Lacs répartis comme suit: lac Ontario (100), lac Érié (70), lac Huron et baie Georgienne (90), et lac Supérieur (60). Environ 20 p. 100 de ces sites ont été échantillonnés pour des paramètres organiques. Dix-huit paramètres sur la qualité des eaux et trois paramètres sur la qualité des sédiments ont été inclus dans le calcul de la cote de l'IQE.

Les 62 sites visés par le programme de surveillance des pluies acides dans la région de l'Atlantique ont été rassemblés dans sept groupes afin de réduire l'influence sur l'indicateur national de ces nombreux sites voisins et de petite taille, qui font tous l'objet de la même préoccupation spécifique par rapport à la qualité des eaux. Ces sites ont été regroupés en fonction de leur proximité. Pour les lacs inclus dans chaque groupe, la cote moyenne de l'IQE, pondérée selon la superficie des lacs, a été calculée, de même que la superficie moyenne des lacs pour chaque groupe. Le lac qui, dans chaque groupe, avait une superficie et une cote de l'IQE se rapprochant le plus de la moyenne a été choisi pour représenter tous les sites de ce groupe. Les autres sites du groupe ont été ensuite supprimés des données. Pour les groupes comportant des sites sur des rivières, une rivière avec une cote de l'IQE et un débit moyens ont été choisis pour représenter les rivières de ce groupe.

Figure 1 Emplacement des sites de surveillance de la qualité des eaux du Canada



Note : La ligne dans le nord est définie dans McNiven et Puderer (2000).
Sources : Les données émanant de programmes fédéraux, provinciaux et mixtes de surveillance de la qualité des eaux ont été rassemblées par Environnement Canada. La carte a été élaborée par la Division des comptes et de la statistique de l'environnement de Statistique Canada.

5.2 Choix des paramètres

Les paramètres utilisés dans les calculs de l'IQE peuvent être mis en relation avec les principaux facteurs de stress de la qualité des eaux au Canada, notamment le développement urbain, l'agriculture et la foresterie, l'exploitation minière et la métallurgie, les activités d'usines de pâtes et papiers et d'autres installations industrielles, les précipitations de polluants atmosphériques et les barrages (Environnement Canada, 2001).

Ce sont des spécialistes en qualité des eaux relevant des gouvernements provinciaux, territoriaux et fédéral qui ont décidé des paramètres à utiliser pour rendre compte de l'IQE à l'échelle nationale. Ces décisions se sont fondées sur la connaissance locale des facteurs de stress sur la qualité des eaux dans la région ou encore, pour chaque site, sur les données de surveillance disponibles pour la période 2002-2004. Seules les données visant la protection de la vie aquatique ont été retenues, ce qui exclut, par exemple, le dénombrement des bactéries, qui touche essentiellement la santé humaine. Dans la plupart des cas, excepté en Colombie-Britannique, une série commune de

paramètres a été appliquée à tous les sites relevant de la même compétence ou du même programme de surveillance. Pour la Colombie-Britannique, des paramètres propres à chaque site ont été choisis, en plus de quatre paramètres (l'oxygène dissous, le phosphore, le pH et la température de l'eau) qui ont été pris en compte pour chaque site où de telles données étaient disponibles (voir le Tableau explicatif 5 pour connaître le détail des paramètres considérés dans chacune des compétences).

5.3 Choix des recommandations

À l'échelle nationale, les recommandations sont élaborées conformément à la méthodologie décrite dans les protocoles scientifiques du CCME pour l'élaboration de recommandations et entérinées par le CCME (CCME, 1991). Certains territoires et provinces ont directement adopté les recommandations du CCME pour leurs besoins tandis que d'autres ont plutôt choisi d'élaborer leurs propres recommandations en se fondant sur des protocoles comparables à ceux du CCME. Les recommandations pour la qualité de l'eau reposent généralement sur des études de laboratoire portant sur la toxicité qui démontrent les effets nocifs sur diverses formes de la vie aquatique (celle des poissons, des invertébrés et des plantes) à partir de différentes concentrations de substances présentes dans les eaux.

Dans le rapport de 2006 sur les ICDE, l'indicateur de la qualité de l'eau douce a été en grande partie élaboré en fonction de recommandations pour la qualité des eaux en vigueur qui visaient à assurer la protection de la vie aquatique. La plupart des recommandations utilisées sont basées sur une exposition chronique. Dans quelques cas, elles ont été appliquées à une exposition à court terme⁸. Des équipes régionales de spécialistes de la qualité des eaux les ont choisies, suivant les critères propres aux sites ou axés sur la compétence, à partir d'une série de recommandations génériques disponibles provenant de différentes sources⁹ et de recommandations propres aux sites en vigueur correspondant à des paramètres d'intérêt local (voir l'Annexe 1). Le principe présidant à un tel choix est la sélection de recommandations qui soient le plus « localement pertinentes », c'est-à-dire convenant à la vie aquatique locale, des niveaux de fond de substances présentes naturellement dans l'environnement et d'autres caractéristiques de l'eau, comme sa dureté ou sa température, qui pourraient accroître la toxicité de certaines substances faisant l'objet de la surveillance. Il est toutefois admis que les recommandations génériques (soit celles qui ne sont pas élaborées en fonction d'un site particulier) sont souvent prudentes afin de maintenir un niveau élevé de protection grâce à des coefficients d'incertitude, qui prennent en compte la qualité et l'accessibilité de renseignements sur la toxicité de la substance. Dès lors, les concentrations naturelles de certaines substances pourraient dépasser ces recommandations.

Des recommandations spécifiques à des sites, basées sur la procédure applicable aux concentrations de fond (CCME, 2003) ont été utilisées dans les Territoires du Nord-Ouest et certains sites du Nunavut (des rivières, par exemple). Dans ces cas, la portion supérieure du niveau local de fond naturel pour les paramètres choisis a été

8. Au Québec, la recommandation utilisée pour la turbidité est l'exposition (aiguë) à court terme.

9. Sources : Commission des eaux des provinces des Prairies, 1992; ministère de l'Environnement de l'Ontario, 1994; CCME, 1999; Alberta Environment, 1999; ministère de l'Environnement de la Colombie-Britannique, 2001; ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP) du Québec, 2006; Williamson, 2002; et Environmental Protection Agency des États-Unis (USEPA), 2005.

estimée d'une façon statistique et trouvée supérieure à la recommandation. Les recommandations sur la qualité des eaux canadiennes du CCME ont été jugées pertinentes au niveau local et utilisées dans quelques sites sur des cours d'eau à proximité des décharges des lacs (Grand lac de l'Ours et lac Hazen, par exemple).

L'approche fondée sur une évaluation rapide¹⁰, qui est une autre méthode spécifique au site employée dans les régions avec des niveaux de fond naturel élevés (turbidité, par exemple), a été utilisée pour établir un repère basé sur des données de surveillance à long terme (pas des études sur la toxicité). Cette approche a été employée pour de nombreux paramètres relativement à des sites en Colombie-Britannique et pourrait l'être encore dans d'autres régions (Territoires du Nord-Ouest, par exemple).

5.4 Nombre d'échantillons, moment et durée des prélèvements

Les fluctuations météorologiques et hydrologiques annuelles peuvent avoir une incidence substantielle sur la qualité des eaux et, dès lors, sur les cotes de l'indice obtenues lorsqu'appliquées à une seule année. Les cotes ont donc été basées sur les données s'échelonant sur trois ans afin d'atténuer la variabilité temporelle et de rendre compte d'un état plus général de la qualité des eaux. Les données les plus récentes disponibles pour tous les programmes de surveillance étaient celles de la période 2002-2004.

Le nombre minimal d'échantillons à prélever au cours de la période de référence de trois ans a été fixé pour les rivières, les lacs et les sites nordiques (Tableau explicatif 3). Les sites qui ne respectaient pas ce critère ont été écartés de l'indicateur de la qualité de l'eau douce à l'échelle nationale pour le rapport de 2006 sur les ICDE.

Tableau explicatif 3 Normes sur la fréquence des prélèvements d'échantillons pour l'application de l'IQE dans le rapport de 2006 sur les ICDE

Plans d'eau	Normes de base
Lacs	Six échantillons au cours de la période 2002 à 2004
Rivières	Douze échantillons au cours de la période 2002 à 2004
Rivières nordiques	Neuf échantillons au cours de la période 2002 à 2004

Dans les lacs tempérés, la colonne d'eau peut présenter des strates ou des couches thermiques durant l'été et l'hiver. Typiquement, la colonne d'eau est mixte au début du printemps et à la fin de l'automne. La contamination par des produits chimiques peut également se présenter sous la forme de strates dans les lacs, la concentration de tels produits étant en partie attribuable à la densité de l'eau qui, à son tour, dépend de la température de l'eau. Des échantillons ont été tirés des lacs au moins deux fois par année, soit une fois au printemps et une autre à l'automne. Lorsqu'on n'avait pu obtenir de tels échantillons au printemps et à l'automne, plusieurs échantillons, pris à diverses profondeurs, ont été prélevés au cours d'une autre saison. Les résultats de ces échantillons ont été pondérés en fonction du volume d'eau prélevé à ces différentes

10. Voir Environnement Canada, 2006. *Technical guidance document for Water Quality Index practitioners reporting under the Canadian Environmental Sustainability Indicators (CESI) initiative* – mise à jour de 2006. Ébauche non publiée. Ottawa, Ontario.

profondeurs, pour être ensuite ramenés à une moyenne. Il n'était toutefois pas toujours possible de procéder à une telle pondération en fonction du volume, et on a alors dû se résoudre à prélever des échantillons à la surface du lac.

Pour ce qui est des ruisseaux et des rivières, les échantillons de surface sont généralement considérés comme représentatifs de la colonne d'eau celle-ci étant normalement bien mélangée. Néanmoins, il faut parfois répéter plus souvent le prélèvement d'échantillons au cours d'une même année afin de mieux répertorier les variations de la qualité de l'eau. Le document technique du CCME (CCME, 2001) recommandait, en se fondant sur la vérification initiale de l'indice, au moins quatre prélèvements d'échantillons par année, représentant les variations saisonnières ou hydrologiques.

Dans les endroits nordiques et éloignés, l'échantillonnage de l'eau peut être onéreux et poser des défis, car il est parfois dangereux et difficile d'accéder aux sites et les conditions météorologiques peuvent être extrêmes. C'est pourquoi les échantillons sont souvent prélevés moins souvent sur les sites de surveillance. Par ailleurs, une analyse de sensibilité menée sur plusieurs rivières nordiques a révélé que le fait d'avoir moins d'échantillons (c'est-à-dire 9) que le minimum requis (12) au cours d'une période de trois ans ne donnait pas de cotes de l'IQE significativement différentes (Glozier et al., pers. comm.). C'est pourquoi la fréquence minimale des échantillonnages pour les rivières dans le Nord a été ramenée de 12 (comme dans le sud du Canada) à neuf pour la période 2002-2004 et les résultats des échantillonnages ont été communiqués séparément. Ces critères s'appliquent aux sites qui se trouvent au nord d'une ligne délimitée par McNiven and Puderer (2000).

5.5 Gestion, calcul et vérification des données

Les données sur la qualité des eaux de chacun des programmes de surveillance sont stockées dans des bases de données des gouvernements fédéral et provinciaux, et gérées par leurs ministères de l'Environnement respectifs. Les renseignements de base sur les sites (leur nom et leur emplacement, par exemple) et les données sur la qualité des eaux ont été extraits des bases de données disponibles auprès de fournisseurs de données régionaux et provinciaux, pour être ensuite intégrés aux « calculateurs de l'IQE », soit les feuilles de calcul électroniques servant à produire les cotes de l'IQE. Ces calculateurs permettent aux utilisateurs de choisir les paramètres à prendre en compte, les périodes à retenir pour l'application et les recommandations (qui peuvent, le cas échéant, être modifiées en fonction de la dureté, du pH ou de la température de l'eau).

Les données aberrantes soupçonnées de se trouver dans les bases de données ont été décelées et validées en consultant les formulaires et les registres remplis sur le terrain pour vérifier l'exactitude des unités déclarées, en consultant les registres du débit des cours d'eau et des conditions météorologiques ou en prenant en compte les niveaux d'autres paramètres des bases de données (la turbidité, la totalité des solides en suspension ou les ions principaux, par exemple) qui pourraient expliquer les valeurs exceptionnellement élevées ou basses de certains paramètres. De telles données aberrantes ont été maintenues dans les bases de données, sauf lorsqu'une erreur a été identifiée.

Après validation de l'ensemble de données, les calculs ont été vérifiés puis ont fait l'objet d'une révision par des pairs. Par la suite, les spécialistes d'Environnement Canada ont intégré les renseignements de base sur le site, les cotes de l'IQE et les caractéristiques relatives à l'application (soit la source de données, les paramètres, les recommandations, le numéro et la date des échantillons et les coordonnées de la personne-ressource) dans des modèles permettant de les incorporer à un fichier central. Les spécialistes de Statistique Canada ont passé en revue les données sur les sites pour s'assurer que le nombre d'échantillons ainsi que le moment et les sites où ils ont été prélevés satisfaisaient aux exigences de la méthodologie. Cette information a ensuite été utilisée par le personnel de Statistique Canada, du Bureau national de surveillance de la qualité de l'eau et de la Direction générale des stratégies d'intégration du savoir d'Environnement Canada pour produire les histogrammes sur la qualité de l'eau douce et la carte des sites de surveillance.

Les cotes et les méthodes de calcul (soit les paramètres à prendre en compte, les recommandations utilisées et les renseignements sur le site) de la base de données nationale ont enfin été vérifiées pour chaque site par chacun des fournisseurs de données afin d'y déceler les erreurs qui auraient pu se glisser pendant l'intégration de cette information.

6. Mises en garde et limites visant l'indicateur et la qualité des données

6.1 *Choix des sites*

Il est entendu que l'ensemble actuel de réseaux de surveillance a été conçu non pas pour être représentatif du Canada et de tous ses bassins hydrographiques, mais plutôt pour répondre à des besoins particuliers aux échelons fédéral, provincial ou régional. Les sites de prélèvement pris en compte dans la présente analyse sont presque tous situés dans des secteurs à forte densité de population et dans d'autres endroits où l'on soupçonne que la qualité des eaux est influencée par l'usage qui est fait des terres à proximité ou d'autres facteurs de stress éventuels comme les précipitations acides, les barrages et les activités industrielles (celles des usines de pâtes et papiers ou des mines, par exemple). Par ailleurs, les sites de prélèvement ne couvrent pas complètement les régions géographiques du Canada où il existe des facteurs susceptibles de compromettre la qualité des eaux ou d'avoir une incidence sur elle.

Dans la perspective de la couverture, nous ne savons pas quel est le pourcentage des rivières et des lacs au Canada, par région géographique et par débit du cours d'eau, que représentent actuellement les 370 sites de prélèvement retenus. Sans compter que chaque site a été pondéré équitablement et individuellement sans égard à son emplacement. La seule exception à cela sont les 62 lacs regroupés au Nouveau-Brunswick et en Nouvelle-Écosse, qui ont été répartis entre sept cotes.

**Tableau explicatif 4 Nombre de sites associés à chaque compétence dans
l'indicateur de la qualité de l'eau douce en 2006**

Province/Territoire	Sites sur des rivières		Sites sur des lacs	
	Nord	Sud	Nord	Sud
	nombre			
Colombie-Britannique	1	30	0	0
Alberta	3	23	0	0
Saskatchewan	1	3	0	0
Manitoba	2	31	6	0
Ontario	0	90	0	7 ¹
Québec	0	116	0	0
Nouveau-Brunswick	0	9	0	1
Nouvelle-Écosse	0	2	0	6
Île-du-Prince-Édouard	0	8	0	0
Terre-Neuve-et-Labrador	5	19	0	2
Yukon	2	0	0	0
Territoires du Nord-Ouest	8	0	0	0
Nunavut	2	0	0	0
Total – Canada	24	331	6	16

0 zéro absolu ou valeur arrondie à zéro

1. Représente les sept bassins définis pour les Grands Lacs bordant le Canada

6.2 Choix des paramètres

Le genre et le nombre de paramètres compris dans les calculs de l'IQE varient selon le site de surveillance de la qualité des eaux ou selon la compétence. Du fait de cette souplesse, il a été possible de faire en sorte que les cotes de l'IQE tiennent compte des préoccupations locales et régionales relatives à la qualité des eaux, ainsi que des objectifs des programmes de surveillance. Toutefois, une telle variation dans le choix des paramètres, en fonction du site et de la compétence, compromet la comparabilité des sites lorsqu'ils font l'objet d'un recoupement national. Il a été recommandé qu'entre 4 et 15 paramètres soient mesurés pour calculer l'IQE et ce conseil a été suivi (Environnement Canada, 2005b). Une récente analyse de sensibilité a cependant démontré que l'utilisation d'environ 10 paramètres est susceptible de produire des cotes de l'IQE plus stables (Painter et Waltho, 2005).

Par ailleurs, ce ne sont pas tous les facteurs de stress possibles qui ont fait l'objet d'un prélèvement partout, et ce, pour diverses raisons, soit : 1) la nature aléatoire de certaines émissions (les déversements accidentels ou d'origine inconnue, par exemple); 2) le fait que certaines substances sont retracées dans d'autres milieux (les sédiments ou la chair des poissons, par exemple) qui garantissent des mesures plus fiables et 3) les coûts élevés associés à la mesure régulière de certains paramètres (les substances organiques, par exemple).

Quant à la Région du Pacifique et du Yukon, les métaux ont été retirés du calcul de l'IQE lorsque la turbidité du site était très élevée. Une telle décision se justifie du fait qu'il y a lieu de croire que les fortes concentrations de métaux mesurées au cours de tels événements sont attribuables aux sédiments en suspension. En règle générale, ces métaux ne sont pas biodisponibles et, de ce fait, ils ne représentent pas le même risque pour la vie aquatique que les métaux dissous.

Tableau explicatif 5 Paramètres utilisés dans chaque compétence ou programme pour calculer l'indice de la qualité des eaux en 2006

Paramètre	C.-B.	Alb.	Sask. ⁴	Man.	Ont. (riv.)	Ont. (Grands Lacs)	Qc	N.-B.	N.-É.	Î.-P.-É.	T.-N.-L.	Yn	T.N.-O	Nt
Alcalinité	B	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Aluminium	...	B ³	...	...	...	A	...	...	...	...	...	...	...	...
Ammoniac	...	A	A	A	A	...	A	B	...	A	...	...	A	A
Antimoine	B	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Arsenic	B	B	A	B	...	A	...	...	...	...	A	...	...	...
Cadmium	B	B ³	...	B ³	...	A	...	...	...	...	...	B	...	...
Chlorure	B	B ⁴	A	B ⁴	A	...	...	A	A	...	...	...	A	A
Chlorophylle	...	...	...	...	...	...	A	...	...	...	...	...	...	...
Chrome	B	...	...	...	A	B	...	...	...	...	A	B	...	...
Cuivre	B	B	A	B	...	B	...	A	A	...	A	A	A	A
Cyanure	B	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Oxygène dissous	B	A	B	A	...	...	...	A	...	...	...	...	B	...
Fluorure	B	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Fer	B	...	...	B ³	...	B	...	A	A	...	A	...	A	A
Plomb	B	B	A	A	...	B	...	...	A	...	A	B	A	A
Manganèse	B	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Mercure	...	B ³	...	...	...	B	...	...	...	...	...	...	...	...
Molybdène	B	...	...	...	...	B	...	...	...	...	A	...	...	...
Nickel	B	B ⁴	A	B	A	B	...	B	A	...	A	...	...	...
Nitrate ²	B	...	...	B ³	A	B	A	A	A	A	...	A	...	...
Nitrite	B	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	A	...	...
Azote	B	A	A	A ⁴	...	...	...	...	...	...	...	...	A	A
Pesticide -- 2,4-D	...	B	B	B	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Pesticide -- MCPA	...	B	B	B	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
pH	B	B ⁴	A	A	...	...	A	A	A	A	A	A	A	A
Phosphore	B	A	A	A	A	B	A	A	A	A	A	A	A	A
Sélénium	B	B ³	...	...	...	B	...	...	...	...	B	...	...	...
Argent	B	...	...	...	...	B	...	...	...	...	...	A	...	...
Sodium	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Sulfate	B	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	B	...	...
Température de l'eau	...	...	...	B ³	...	...	...	...	...	A	...	...	...	...
Température	A	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	A	...	...
Thallium	B	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Turbidité	...	...	...	...	...	...	A	A	...	...	...	...	...	...
Zinc	B	B	A	A	A	B	...	A	A	...	A	A	A	...
Fluoranthène	...	...	...	...	...	B	...	...	...	...	...	...	...	...
Phéna-n-thrène	...	...	...	...	...	B	...	...	...	...	...	...	...	...

Tableau explicatif 5 Paramètres utilisés dans chaque compétence ou programme pour calculer l'indice de la qualité des eaux en 2006 (suite)

Paramètre	C.-B.	Alb.	Sask. ⁴	Man.	Ont. (riv.)	Ont. (GrandsL acs)	Qc	N.-B.	N.-É.	Î.-P.-É.	T.-N.- L.	Yn	T.N. -O.	Nt
Naphtalène	B	...	...	...	...	...	...	...	...
Pesticide – D.D.D. dans les sédiments	B	...	...	...	...	...	...	...	...
Pesticide – D.D.E. dans les sédiments	B	...	...	...	...	...	...	...	...
BCP dans les sédiments	B	...	...	...	...	...	...	...	...

... n'ayant pas lieu de figurer

1. Les paramètres comportant un A ont été testés dans tous les sites de la province ou du territoire; ceux avec un B ne l'ont été que sur certains sites.
2. Mesurés comme nitrate+nitrite dans les Grands Lacs et au Québec.
3. Testés seulement sur des sites relevant de programmes de surveillance provinciaux.
4. Testés seulement sur des sites relevant de programmes de surveillance fédéraux.

6.3 Choix des recommandations

Partout au Canada, les écarts enregistrés avec les substances présentes dans l'environnement (phosphore, matières solides totales en suspension et métaux, par exemple) peuvent se produire dans une certaine mesure en raison de phénomènes naturels plutôt que de la seule influence humaine (l'Annexe 1 contient une liste des recommandations sur la qualité des eaux utilisée dans chaque compétence).

Dans la plupart des cas, les recommandations visant un métal reposent sur la mesure du paramètre total (ou extractible) plutôt que des métaux dissous. Il s'agit, par prudence, d'assumer que la quantité totale mesurée est assimilable par les organismes. Il convient toutefois de noter que le métal présent dans une eau non filtrée peut se lier à des particules ou à des molécules colloïdales et, selon les espèces chimiques en question, à des matières organiques, ce qui le rend moins biodisponible que ne le suggère la mesure totale du métal.

6.4 Moment et fréquence des prélèvements

Les programmes de surveillance varient quant au moment et à la fréquence des prélèvements d'échantillons. Certains de ces programmes doivent être plus intensifs pour permettre de saisir l'éventail complet de la variabilité et des fluctuations saisonnières propres à chaque site, tandis que d'autres le sont moins et se fondent sur des prélèvements plus opportunistes ou aléatoires en raison de contraintes budgétaires et de l'éloignement de certains sites. À l'heure actuelle, nul ne sait jusqu'à quel point cela crée des difficultés ou produit une distorsion de l'indicateur dans son ensemble. La période de trois ans retenue pour le calcul de l'indice explique en partie cette variation et contribue à atténuer la possibilité que certains sites offrent une représentation dénaturée de la qualité des eaux sur une base annuelle.

Une analyse de sensibilité menée sur plusieurs rivières nordiques a révélé que le fait d'avoir moins d'échantillons (c'est-à-dire neuf) que le minimum requis (12) pendant une période de trois ans ne donnait pas de cotes de l'IQE significativement différentes (Glozier et al., pers. comm.).

Une analyse de sensibilité menée sur les ruisseaux du sud de l'Ontario suggère qu'il pourrait être nécessaire d'avoir plus de 12 échantillons sur trois ans pour obtenir des calculs plus fiables (Painter et Waltho, 2005).

Tableau explicatif 6 Nombre minimal et maximal d'échantillons pour tous les sites par compétence

Province/Territoire	Échantillons			
	Lacs		Ruisseaux et rivières	
	Minimum	Maximum	Minimum	Maximum
	nombre			
Colombie-Britannique	...	...	19	151
Alberta	...	...	22	36
Saskatchewan	...	...	25	54
Manitoba	9	9	9	39
Ontario (excluant les Grands Lacs)	...	...	15	64
Québec	...	...	19	40
Nouveau-Brunswick	6	6	11	28
Nouvelle-Écosse	6	6	152	154
Île-du-Prince-Édouard	...	...	19	21
Terre-Neuve-et-Labrador	...	...	9	25
Yukon	...	...	54	78
Territoires du Nord-Ouest	...	...	8 ¹	16
Nunavut	...	...	6 ¹	8
Canada	6	9	6	154

... n'ayant pas lieu de figurer

1. Un site lotique-lentique hybride est situé au point de déversement d'un grand lac.

Il y a deux exceptions au nombre minimal de 12 échantillons pour la période 2002-2004. Tout d'abord, des échantillons ont été prélevés sur trois sites au Manitoba seulement trois fois par année en raison de l'accessibilité limitée. Les spécialistes locaux étaient convaincus que les cotes des sites étaient fiables en raison des longs antécédents en matière de surveillance de ces sites. L'autre exception concernait trois sites du Nouveau-Brunswick où un seul échantillon n'a pas été prélevé pendant la période d'évaluation de trois ans. Les 11 autres échantillons ont bien été répartis sur ces trois années et les spécialistes locaux ont convenu que les cotes des sites étaient fiables et que les sites devaient être inclus.

Il y avait également deux sites (un dans les Territoires du Nord-Ouest et un au Nunavut) qui étaient situés au point de déversement de grands lacs. Ces sites ont affiché un comportement plus semblable aux lacs qu'aux eaux mouvantes, c.-à-d. qu'il y avait moins de variation dans la qualité de l'eau pendant toute l'année (D. Halliwell, comm. pers.). C'est pourquoi la fréquence d'échantillonnage minimale pour les lacs a été adoptée pour ces sites.

6.5 Qualité des données

Il existe trois niveaux de données sur la qualité des eaux : les échantillons individuels prélevés sur les sites de surveillance; la combinaison des échantillons individuels pour calculer la valeur de l'IQE pour un site en particulier et l'ensemble des données sur toutes les valeurs de l'IQE provenant des sites choisis partout au pays (voir la Section 5.5).

Il est inévitable que des erreurs se glissent parfois dans les résultats d'échantillons individuels. Les plus courantes sont des erreurs qui se produisent sur le terrain (échantillons contaminés ou erreurs d'étiquetage) ou en laboratoire (échantillons mal identifiés, erreurs de calcul ou erreurs d'analyse) ou encore des erreurs résultant de la saisie des données. En vue d'assurer la fiabilité des mesures, chaque programme de surveillance applique des méthodes normalisées pour la collecte d'échantillons sur le terrain. Des analyses chimiques sont effectuées dans des laboratoires canadiens agréés par l'Association canadienne des laboratoires d'analyse environnementale pour faire en sorte que les méthodes analytiques soient conformes aux normes et que des procédures adéquates d'assurance et de contrôle de la qualité soient en place.

7. Améliorations à venir

Ce rapport fournit des renseignements sur la qualité des eaux du Canada quant à l'aptitude de ces dernières à soutenir la vie aquatique. L'indicateur préliminaire qui y est présenté sera amélioré dans les rapports à venir.

Les objectifs à long terme du développement de l'indicateur d'eau douce sont les suivants :

- Avoir un ensemble uniforme et comparable de sites de surveillance qui soit représentatif des principaux habitats aquatiques (rivières, lacs et marécages, par exemple) au Canada en ce qui concerne de différentes utilisations bénéfiques (protection de la vie aquatique, agriculture, eau de source pour la consommation, par exemple);
- Améliorer le choix des paramètres et des recommandations utilisés pour les calculs de façon à ce que les résultats puissent être regroupés par région à l'échelle du pays, par aire de drainage et sur une période donnée;
- Faire une distinction plus poussée des effets des changements naturels et d'origine humaine sur la qualité de l'eau en développant des recommandations spécifiques aux sites;
- Préparer des rapports sur la qualité de l'eau pour d'autres utilisations bénéfiques comme l'agriculture ou les sources d'eau brute utilisées pour approvisionner les usines de traitement de l'eau potable, possiblement au moyen d'une série d'indicateurs.

Les améliorations qui suivent concernent la surveillance, le développement d'indicateurs et de recommandations, et les études :

Surveillance : La capacité de surveiller la qualité de l'eau douce est limitée et considérablement fragmentée partout au pays, avec d'importants écarts spatiaux. De concert avec ses partenaires provinciaux et territoriaux, Environnement Canada élargira au cours des prochaines années le réseau de surveillance de la qualité des eaux qui est actuellement en place afin de tenir compte de ces écarts spatiaux. Cela contribuera à améliorer la représentation nationale des plans d'eau et des habitats aquatiques partout au pays. Des efforts sont faits collectivement pour repérer les régions du Canada qui sont sous-représentées dans le réseau et pour fixer des priorités en vue d'accroître la surveillance. Ainsi, les principaux sites dans le sud de la Saskatchewan seront inclus dans le rapport de 2007 sur les indicateurs. Pour le choix des sites de surveillance, on tiendra également compte de la coordination des sites de surveillance et, dans la mesure du possible, des paramètres sur la qualité des eaux afin de recueillir des données pour des indicateurs multiples pour différentes utilisations de l'eau. Il se pourrait, par exemple, qu'un site de surveillance des rivières soit choisi en amont d'une prise d'eau brut¹¹ d'une station de traitement pour que les données puissent servir à la fois pour les indicateurs de qualité de la vie aquatique et de l'eau de source.

L'indicateur de qualité des eaux est actuellement basé sur la mesure des paramètres physiques et chimiques dans l'eau. Le fait de mesurer les composés biologiques d'un plan d'eau (invertébrés benthiques, par exemple) peut également donner des connaissances importantes sur la qualité de l'eau et la santé des écosystèmes aquatiques. Des méthodes permettant d'incorporer des données biologiques sont envisagées pour présenter les indicateurs à l'avenir.

Développement des indicateurs : Des travaux sont en cours afin d'améliorer le calcul et la présentation de l'indicateur actuel pour compenser la répartition géographique déséquilibrée des sites de surveillance et présenter les tendances à long terme. La répartition géographique actuelle des sites sera revue afin d'adopter une approche plus systématique pour le choix des sites et une pondération sera attribuée à chacun de ces sites. Une façon différente d'établir l'indicateur, possiblement basée sur des périodes d'une année plutôt que trois, sera adoptée pour rendre compte des tendances dans la qualité de l'eau.

Des travaux détaillés devront être menés dans des sites spécifiques pour cerner les causes des changements dans la qualité de l'eau ou pour déterminer les raisons pour lesquelles des échantillons sur la qualité des eaux vont au-delà des recommandations. D'autres études doivent également être menées partout au Canada pour associer les cotes de qualité des eaux dans des sites de surveillance individuels à des activités humaines et à des processus naturels spécifiques.

Santé Canada a entrepris de développer l'indicateur sur la qualité des eaux de source/brutes en octobre 2005 en collaboration avec un groupe de travail fédéral, provincial et territorial. L'envergure du projet a été élargie de façon à inclure un indicateur sur la qualité des eaux traitées et de faciliter ainsi la communication avec le public à propos de la qualité de l'eau qu'il boit. Le but global de ce projet est d'avoir un moyen de mesurer la qualité de l'eau de source (brute) et traitée, d'en faire le suivi et d'en rendre compte. Cette nouvelle information permettra d'évaluer l'efficacité des

11. Eau à l'état naturel, avant d'être traitée.

initiatives visant à protéger l'eau de source, à orienter la planification et les activités de protection de l'eau de source, et à relever la présence de lacunes dans l'approche des obstacles multiples¹². Le projet devrait être terminé d'ici le printemps 2007.

L'IQE sera également utilisé pour déterminer si la qualité de l'eau convient à d'autres utilisations importantes, comme l'irrigation et l'abreuvement du bétail dans le secteur agricole, et pour en rendre compte. Cette analyse sera ensuite intégrée dans l'indicateur sur la qualité de l'eau douce.

Développement de recommandations : Dans quelle mesure la qualité des eaux cotée par l'IQE dépend-elle directement de l'utilisation de paramètres et de recommandations appropriés sur la qualité des eaux. Les paramètres et les recommandations utilisés dans le calcul de l'IQE devraient être localement pertinents, c.-à-d. appropriés compte tenu des caractéristiques locales de l'eau et des organismes locaux. Ainsi, la dureté et la température de l'eau peuvent accroître la toxicité de certaines substances; c'est pourquoi les recommandations pour ces substances devraient varier selon la dureté et la température de l'eau. Environnement Canada évalue, en consultation avec les provinces et les territoires, la pertinence écologique des recommandations existantes concernant les conditions locales et va, au besoin, développer des recommandations spécifiques aux sites à l'aide de méthodes et de protocoles uniformes à l'échelle nationale. La possibilité d'avoir un choix de paramètres plus uniforme parmi les compétences est également évaluée. Des investissements pourraient devoir être faits pour mesurer davantage de paramètres à certains endroits et pour développer des recommandations pour d'autres substances importantes.

Sondages : L'incidence des activités domestiques et industrielles sur la qualité des eaux ainsi que les besoins des foyers et des entreprises pour une eau de grande qualité sont relevés au moyen de plusieurs nouveaux sondages nationaux. Les résultats du sondage sur les ménages et l'environnement permettront d'avoir de l'information sur les activités des ménages susceptibles d'affecter la qualité des eaux et sur les changements dans le comportement des foyers en réponse aux préoccupations soulevées par la qualité des eaux. Par ailleurs, le sondage sur l'utilisation de l'eau industrielle va servir à recueillir de l'information sur l'utilisation et la gestion de l'eau par les fabricants, les producteurs d'énergie thermique et les mines. Un sondage sur les stations de traitement d'eau des municipalités est prévu. Il appuiera l'indicateur de qualité de l'eau de source. Un sondage sur l'utilisation de l'eau à usage agricole est également en cours de développement.

12. Système intégré de procédures, de processus et d'outils qui, mis ensemble, contribuent à prévenir ou à réduire la contamination de l'eau potable de la source jusqu'au robinet afin de réduire les risques pour la santé publique.

8. Références

- Alberta Environment. 1999. *Surface Water Quality Guidelines for Use in Alberta*. Science and Standards Branch, Alberta Environment, Edmonton, Alberta (www3.gov.ab.ca/env/water/Legislation/Guidelines/index.cfm).
- Alberta Environment. 2002. *Alberta Environment's Performance Measures and Indicators -- Levels 1 & 2: Environmental Indicators and Behavioural Indicators*, Alberta Environment, Edmonton (Alberta).
- British Columbia Ministry of Environment, Lands and Parks (BCMELP). 1997. *Ambient Water Quality Criteria for Dissolved Oxygen*. Water Management Branch, Direction générale de la gestion des eaux, British Columbia Ministry of Environment, Lands and Parks, Victoria (Colombie-Britannique).
- British Columbia Ministry of Environment. 1996. *British Columbia Water Quality Status Report*. Avril 1996. Environmental Protection Division, British Columbia Ministry of Environment, Victoria (Colombie-Britannique) (www.env.gov.bc.ca/wat/wq/public/bcwqsr/bcwqsr1.html).
- British Columbia Ministry of Environment. 2001. *British Columbia Approved Water Quality Guidelines (criteria) 1998 Edition*. Environmental Protection Division, British Columbia Ministry of Environment, Victoria, Colombie-Britannique. Mis à jour 24 août, 2001 (www.env.gov.bc.ca/wat/wq/BCguidelines/approv_wq_guide/approved.html).
- Butcher, G.A. 1988. *Water Quality Criteria for Aluminum: Technical Appendix*. Water Quality Unit, Resources Quality Section, Water Management Branch, British Columbia Ministry of Environment and Parks, Victoria, Colombie-Britannique.
- Commission des eaux des provinces des Prairies. 1992. *Master agreement on apportionment*. « Schedule E: Agreement on Water Quality ». Commission des eaux des provinces des Prairies, Regina, Saskatchewan.
- CCME. 1991. "Appendix IX -- A protocol for the derivation of water quality guidelines for the protection of aquatic life" (avril 1991). Dans: *Recommandations canadiennes pour la qualité des eaux*. Conseil canadien des ministres des Ressources et de l'Environnement, 1987. Préparé par le groupe de travail sur les recommandations pour la qualité des eaux (www.ccme.ca/assets/pdf/wqg_aql_protocol.pdf). [Mis à jour et réimprimé avec de légères modifications de fond et de forme dans *Recommandations canadiennes pour la qualité des eaux*, chapitre 4, Conseil canadien des ministres de l'environnement, Winnipeg, Manitoba, 1999.]
- CCME. 1999. *Recommandations canadiennes pour la qualité de l'environnement*. Conseil canadien des ministres de l'Environnement, Winnipeg, Manitoba.
- CCME. 2001. «Canadian water quality guidelines for the protection of aquatic life: CCME Water Quality Index 1.0, User's manual». Dans : *Recommandations canadiennes pour la qualité des eaux*, 1999, Conseil canadien des ministres de l'Environnement, Winnipeg, Manitoba (www.ccme.ca/assets/pdf/wqi_usermanualfactsht_e.pdf).

CCME. 2005a. *Application et mise à l'essai de l'indice de qualité des eaux du CCME dans des plans d'eau de la région de l'Atlantique*. Préparé par Environnement Canada, le ministère de l'Environnement et gouvernement local du Nouveau-Brunswick, le Newfoundland and Labrador Department of Environment and Conservation, le Nova Scotia Department of Environment and Labour, le groupe de travail sur la qualité des eaux du Prince Edward Island Department of Fisheries, Aquaculture and Environment, et le Conseil canadien des ministres de l'Environnement, Winnipeg, Manitoba (www.ec.gc.ca/soer-ree/English/resource_network/status_report_e.cfm).

CCME. 2005b. *Recommandations canadiennes pour la qualité de l'environnement. Update 5.0*. Conseil canadien des ministres de l'Environnement, Winnipeg (Manitoba) (www.ccme.ca/publications/ceqg_rcqe.html).

Conservation du Manitoba. 2002. *Manitoba Water Quality Standards, Objectives and Guidelines*. Section de la gestion de la qualité des eaux, Direction générale des eaux, Conservation Manitoba, Winnipeg, Manitoba (www.gov.mb.ca/waterstewardship/water_quality/quality/website_notice_mwqsog_2002.html).

Dodds, W.K., J.R. Jones et E. Welch. 1998. "Suggested classification of stream trophic state: distributions of temperate stream types by chlorophyll, total nitrogen, and phosphorus», *Water Research*, vol. 32, p. 1455-1462.

Environnement Canada, 2001. *Menaces pour les sources d'eau potable et les écosystèmes aquatiques au Canada*, Institut national de recherche sur les eaux, Burlington (Ontario), 87 pages. Rapport n° 1, Série de rapports d'évaluation scientifique de l'INRE).

Environnement Canada, 2005b. *Initial guidance for calculating the Water Quality Index (WQI) for the Environment and Sustainable Development Indicators [maintenant les Indicateurs canadiens de durabilité de l'environnement ou ICDE] Water Quality Indicator*, 17 pages.

Environnement Canada, 2005c. *Recommended Water Quality Guidelines for the Protection of Aquatic Life for Use in the 2005 National Water Quality Indicators under the Canadian Environmental Sustainability Indicators (CESI) Initiative [ébauche]*. Bureau national des recommandations et des normes, Environnement Canada, Gatineau, Quebec. 23 juin 2005.

Fidler, L. E. et G. G. Oliver, 2001. *Towards a Water Quality Guideline for Temperature in the Province of British Columbia*. Water Quality Section, Water Management Branch, British Columbia Ministry of Environment, Lands and Parks, Victoria, Colombie-Britannique.

Glozier, N. E., R. W. Crosley, L. A. Mottle et D. B. Donald, 2004. *Water Quality Characteristics and Trends for Banff and Jasper National Parks: 1973-2002*, Ecological Science Division, Environmental Conservation Branch, Environnement Canada, Saskatoon, Saskatchewan.

Grand River Conservation Authority. 2004. *Grand River Conservation Authority 2004 Fall Report*, Grand River Conservation Authority, Cambridge, Ontario.

- Howell, K. et N. K. Nagpal, 2001. *Water Quality Guidelines for Selenium: Technical Appendix*. Water Protection Branch, British Columbia Ministry of Water, Land and Air Protection, Victoria, Colombie-Britannique.
- Khan, A.A., R. Paterson et H. Khan. 2004. "Modification and application of the Canadian Council of Ministers of the Environment Water Quality Index (CCME WQI) for the communication of drinking water quality data in Newfoundland and Labrador", *Canadian Water Quality Research Journal*, vol. 39, no 3, p. 285-293.
- Levy, D. A., D. D. MacDonald et N. K. Nagpal, 1981. *Ambient Water Quality Guidelines for Chloride*. Water, Air and Climate Change Branch, British Columbia Ministry of Water, Land and Air Protection, Victoria, Colombie-Britannique.
- Lumb, A., D. Halliwelle et T. C. Sharma, 2006. « Application of CCME Water Quality Index to monitor water quality: A case study of the Mackenzie River basin, Canada », *Environmental Monitoring and Assessment*, vol. 113, p. 411-429.
- McKean, C. et N. K. Nagpal, 1991. *Ambient water quality criteria for pH: Technical appendix*. Water Management Division, British Columbia Ministry of Environment, Victoria, Colombie-Britannique.
- McNiven, C., et H. Puderer. 2000. *Delineation of Canada's North: An Examination of the North-South Relationship in Canada*. Geography Working Paper No. 2000-3, Catalogue no. 92F0138MIE. Statistique Canada, Ottawa, Ontario.
- MDDEP. 2006. *Critères de qualité de l'eau de surface au Québec*. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec, Québec, Québec (http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/criteres_eau/fondements.htm).
- Ministère de l'Environnement de l'Ontario. 1994. *Water Management Policies, Guidelines, Provincial Water Quality Objectives of the Ministry of Environment and Energy* [reprinted February 1999]. Ministère de l'Environnement de l'Ontario. 67 pp. (<http://www.ene.gov.on.ca/envision/gp/3303e.pdf>).
- Nagpal, N. K. 1981. *Ambient Water Quality Guidelines for Zinc*. Environment and Resource Management Department, Water Management Branch, British Columbia Ministry of Environment, Lands and Parks, Victoria, Colombie-Britannique.
- Nagpal, N. K. 1987. *Water quality criteria for lead: Technical appendix*. Water Management Branch, British Columbia Ministry of Environment and Parks, Victoria, Colombie-Britannique.
- Nordin, R. N. 2001. *Water quality criteria for nutrients and algae. Overview report*, Water Quality Unit, Resource Quality Section, Water Management Branch, British Columbia Ministry of Environment and Parks, Victoria, Colombie-Britannique.
- Nordin, R. N. et L. W. Pommen, 1986. *Water quality criteria for nitrogen (nitrate, nitrite, and ammonia)*. Water Quality Unit, Resource Quality Section, Water Management Branch, British Columbia Ministry of Environment and Parks, Victoria, Colombie-Britannique.

OCDE. 1982. *Eutrophication of Waters: Monitoring, Assessment and Control*. Organisation de coopération et de développement économiques, Paris. 154 pp.

Painter, S. et J. Waltho. 2005. *Test Driving the Canadian Water Quality Index*. Division de la santé des écosystèmes, Direction générale de la conservation de l'environnement, Région de l'Ontario, Environnement Canada.

Reimer, P. S. 1999. *Environmental Effects of Manganese and Proposed Guidelines to Protect Freshwater Life in British Columbia*. Department of Chemical and Bio-Resource Engineering, University of British Columbia, Vancouver, Colombie-Britannique.

Rocchini, R. et L. G. Swain, 1995. *The British Columbia Water Quality Index*. Water Quality Branch, Environmental Protection Department, British Columbia Ministry of Environment, Land and Parks, Victoria, Colombie-Britannique. 13 pp.

Singleton, H. J. 1986. *Water Quality Criteria for Cyanide: Technical Appendix*. Resource Quality Section, Water Management Branch, British Columbia Ministry of Environment and Parks, Victoria, Colombie-Britannique.

Singleton, H. J. 1987. *Water Quality Criteria for Copper: Technical Appendix*. Water Management Branch, British Columbia Ministry of Environment and Parks, Victoria, Colombie-Britannique.

Singleton, H. J. 2000. *Ambient Water Quality Guidelines for Sulphate*. Water Quality Section, Water Management Branch, British Columbia Ministry of Environment, Lands and Parks, Victoria, Colombie-Britannique.

USEPA. 2005. *Current National Recommended Water Quality Criteria*. Environmental Protection Agency des Etats-Unis (<http://www.epa.gov/waterscience/criteria/wqcriteria.html>).

Warrington, P. D. 1995. *Ambient Water Quality Criteria for Fluoride*. Resource Quality Section, Water Management Branch, British Columbia Ministry of Environment, Lands and Parks, Victoria, Colombie-Britannique.

Williamson, D. A. 2002. *Manitoba Water Quality Standards, Objectives and Guidelines*. Manitoba Water Stewardship, Winnipeg, Manitoba (rapport sur la conservation du Manitoba 2002-11).

Wright, C. R., K. A. Saffran, A.-M. Anderson, R. D. Neilson, N. D. MacAlpine et S. E. Cooke, 1999. *A Water Quality Index for Agricultural Streams in Alberta: The Alberta Agricultural Water Quality Index (AAWQI)*. Préparé pour l'Alberta Environmentally Sustainable Agriculture Program, Alberta Agriculture, Food and Rural Development Department, Edmonton, Alberta.

Lectures complémentaires

Berger, T., J. R. Brown, S. Cross, S. Gwanikar, D. MacDonald, et D. Q. Tao. 1998. *Salmon River: Water Quality Assessment and Recommended Objectives*. Environnement Canada, Vancouver, Colombie-Britannique.

Brown, J., D. MacDonald, B. McNaughton et S. Mitchell. 1997. *Lower Columbia River from Birchbank to International Border: Water Quality Assessment and Recommended Objectives*, Environnement Canada et British Columbia Ministry of Environment, Lands and Parks.

Butcher, G. A. 1987. *Peace River Area: Peace River Mainstream: Water Quality Assessment and Objectives: Technical Appendix*. British Columbia Ministry of Environment and Parks, Victoria, Colombie-Britannique.

Butcher, G. A. 1992. *Lower Columbia River, Hugh Keenleyside Dam to Birchbank: Water Quality Assessment and Objectives: Technical Appendix*. British Columbia Ministry of Environment, Lands and Parks, Victoria, Colombie-Britannique.

Holmes, D. W. et R. N. Nordin, 1992. *Thompson River Water Quality Assessment and Objectives*. British Columbia Ministry of Environment, Lands and Parks, Victoria, Colombie-Britannique.

Holms, G. B. et L. G. Swain, 1985. *Fraser--Delta Area: Fraser River Sub-basin from Hope to Kanaka Creek: Water Quality Assessment and Objectives*. British Columbia Ministry of Environment, Victoria, Colombie-Britannique.

Kangasniemi, B. J. 1989. *Campbell River Area: Middle Quinsam Lake Sub-basin: Water Quality Assessment and Objectives: Technical Appendix*. Water Management Branch, British Columbia Ministry of Environment, Victoria, Colombie-Britannique.

McKean, C. 1989. *Cowichan--Koksilah Rivers Water Quality Assessment and Objectives: Technical Appendix*. British Columbia Ministry of Environment, Victoria, Colombie-Britannique.

Obedkof, W. 1981. *Water Quality Assessment and Objectives for the Fraser River from Moose Lake to Hope*. British Columbia Ministry of Environment, Lands and Parks, Victoria, Colombie-Britannique.

Swain, L. G. 1990. *Okanagan Area, Similkameen River Sub-basin: Water Quality Assessment and Objectives: Technical Appendix First Update*. British Columbia Ministry of Environment, Victoria, Colombie-Britannique.

Sigles et acronymes

BCMOE - British Columbia Ministry of Environment

CCME - Conseil canadien des ministres de l'environnement

CEPP - Commission des eaux des provinces des Prairies

ICDE - Indicateurs canadiens de durabilité de l'environnement

IQE - Indicateur de la qualité de l'eau douce

MDDEPQ - Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du
Québec

OCDE - Organisation de coopération et de développement économiques

USEPA - Environmental Protection Agency des États-Unis

Annexe

Tableau explicatif A.1 Recommandations pour la qualité des eaux en vigueur dans chaque compétence

Paramètre	Forme	Description des recommandations ¹	Unité	Source
Alberta				
Aluminium ²	Dissous	5 à pH <6,5; 100 à pH >6,5	µg/L	CCME, 2005b
Ammoniac	Non ionisé	0,019	mg/L	CCME, 2005b; Environnement Canada, 2005c
Arsenic	Total	5	µg/L	CCME, 2005b
Cadmium ²	Total	$e^{(1,0166 \cdot \ln[\text{dureté}]-3,924)}$	µg/L	USEPA, 2005
Chlorure	Dissous	150	mg/L	BCMOE, 2001; Environnement Canada, 2005c
Cuivre ²	Total	7	µg/L	Alberta Environment, 2002
Cuivre ³	Total	2, pour la dureté 0-90 mg/L; $e^{(0,8545 \cdot \ln[\text{dureté}]-1,465)} \cdot 0,2$, pour la dureté >90 mg/L	µg/L	CCME, 2005b
Oxygène dissous	...	6,5	mg/L	Alberta Environment, 1999
Plomb	Total	$e^{(1,273 \cdot \ln[\text{dureté}]-4,705)}$	µg/L	CCME, 2005b; Environnement Canada, 2005c
Mercure ²	(Total) inorganique	0,026	µg/L	CCME, 2005b
Nickel	Total	$e^{(0,76 \cdot \ln[\text{dureté}]+1,06)}$	µg/L	CCME, 2005b
Azote	Total	1	mg/L	Alberta Environment, 1999
Pesticides	2,4-D	4	µg/L	CCME, 2005b
Pesticides	MCPA	2,6	µg/L	CCME, 2005b
pH ³	...	6,5—9,0	n/a	CCME, 2005b
Phosphore	Total	0,05	mg/L	Alberta Environment, 199
Sélénium ²	Total	2	µg/L	BCMOE, 2001; Environnement Canada, 2005c
Zinc	Total	7,5, pour la dureté ≤90 mg/L; 7,5 + $0,75 \cdot (\text{dureté}-90)$, pour la dureté >90 mg/L CaCO ₃	µg/L	BCMOE, 2001; Environnement Canada, 2005c
Colombie-Britannique⁴				
Alcalinité	...	20	mg/L (CaCO ₃)	BCMOE, 2001
Antimoine	Total	20	µg/L	BCMOE, 2001
Arsenic	Total	5	µg/L	CCME, 2005b
Cadmium	Total	≤ $10^{0,86[\log(\text{dureté})]-3,2}$, si > 50mg/L CaCO ₃ ; ≤0,019, si <50 mg/L CaCO ₃	µg/L	BCMOE, 2001; CCME, 2005b; Environnement Canada, 2005c

**Tableau explicatif A.1 Recommandations pour la qualité des eaux en vigueur dans
chaque compétence (suite)**

Paramètre	Forme	Description des recommandations ¹	Unité	Source
Cadmium	Extractible	RPS	µg/L	BCMOE, 2001; CCME, 2005b; Environnement Canada, 2005c
Chlorure	Dissous	150	mg/L	Levy et al., 1981
Chrome	Total ou dissous	RPS	µg/L	BCMOE, 2001; Environnement Canada, 2005c
Cuivre	Total ou dissous	RPS	µg/L	Singleton, 1987
Cyanure	Total	RPS	µg/L	Singleton, 1986
Cyanure	Acide faible dissociable	5	µg/L	Singleton, 1986
Oxygène dissous	...	RPS	mg/L	BCMELP, 1997
Fluorure	Dissous	0,38	mg/L	Warrington, 1995
Fluorure	Total	0,30	mg/L	Warrington, 1995
Fer	Total	300	µg/L	CCME, 2005b
Plomb	Total ou extractible	RPS	µg/L	Nagpal, 1987
Manganèse	Total	RPS	µg/L	Reimer, 1999
Molybdène	Total	RPS	µg/L	CCME, 2005b
Nickel	Total	$e^{(0,76 \cdot \ln[\text{dureté}] + 1,06)}$	µg/L	CCME, 2005b; Environnement Canada, 2005c
Nitrate	Total comme N	2,93	mg/L	CCME, 2005b; Environnement Canada, 2005c
Nitrite	Non disponible	0,02	mg/L	Nordin et Pommen, 1986
Azote	Total et total dissous	RPS	mg/L	BCMOE, 2001; Environnement Canada, 2005c
pH	...	RPS	n/a	McKean et Nagpal, 1991; BCMOE, 2001
Phosphore	Total ou total dissous	RPS	mg/L	Nordin, 2001
Sélénium	Total	2	µg/L	Howell et Nagpal, 2001
Argent	Total	RPS	µg/L	Warrington, 1995; Environnement Canada, 2005c
Sulfate	Dissous	RPS	mg/L	Singleton, 2000
Température	...	RPS	°C	Fidler et Oliver, 2001
Thallium	Extractible	0,8	µg/L	BCMOE, 2001; CCME, 2005b; Environnement Canada, 2005c

**Tableau explicatif A.1 Recommandations pour la qualité des eaux en vigueur dans
chaque compétence (suite)**

Paramètre	Forme	Description des recommandations ¹	Unité	Source
Zinc	Total ou total dissous	RPS	µg/L	Nagpal, 1981
Manitoba				
Ammoniac ²	Total comme azote	Calcul basé sur le pH et la température	mg/L	USEPA, 2005
Ammoniac ³	Non ionisé	0,019	mg/L	CCME, 2005b
Arsenic ²	Total ou extractible	0,15	mg/L	USEPA, 2005
Arsenic ³	Total	150	µg/L	CCME, 2005b
Cadmium ²	Total ou extractible	$e^{(0,7852 \cdot \ln[\text{dureté}] - 2,715)}$ où la dureté = mg/L comme CaCO ₃	µg/L	USEPA, 2005
Chlorure ³	Dissous	150	µg/L	BCMOE, 2001; Environnement Canada, 2005c
Cuivre ²	Total ou extractible	$e^{(0,8545 \cdot \ln[\text{dureté}] - 1,702)}$ où la dureté = mg/L comme CaCO ₃	µg/L	USEPA, 2005
Cuivre ³	Total	2, pour la dureté 0-90 mg/L; $e^{(0,8545 \cdot \ln[\text{dureté}] - 1,465)} \cdot 0,2$, pour la dureté >90 mg/L	µg/L	CCME, 2005c; USEPA, 2005
Oxygène dissous	...	5	mg/L	USEPA, 2005
Oxygène dissous	...	6,5	mg/L	PPWB, 1992; Alberta Environment, 1999
Fer	Total ou extractible	0,3	µg/L	CCME, 2005b; Environnement Canada, 2005c
Plomb	Total ou extractible	$e^{(1,273 \cdot \ln[\text{dureté}] - 4,705)}$	µg/L	CCME, 2005b; Environnement Canada, 2005c
Nickel ³	Total	$e^{(0,76 \cdot \ln[\text{dureté}] + 1,06)}$	µg/L	CCME, 2005b; Environnement Canada, 2005c
Nickel ²	Total ou extractible	$e^{(0,8460 \cdot \ln[\text{dureté}] + 0,0584)}$, où la dureté = mg/L CaCO ₃	µg/L	USEPA, 2005
Nitrate ²	Total (comme N)	2,9	mg/L	CCME, 2005b; Environnement Canada, 2005c
Azote ³	Total	1	mg/L	Alberta Environment, 1999
Pesticides	MCPA	2,6	µg/L	CCME, 2005b
Pesticides	2,4-D	4	µg/L	CCME, 2005b
pH	...	6,5—9,0	n/a	CCME, 2005b
Phosphore	Total	0,05 (rivières); 0,025 (lacs)	mg/L	PPWB, 1992; Alberta Environment, 1999; Conservation Manitoba, 2002
Total des solides en suspension ²	...	25	mg/L	Conservation Manitoba, 2002
Zinc ³	Total	7,5, pour la dureté ≤90 mg/L; 7,5 + 0,75*(dureté-90), pour la dureté >90 mg/L CaCO ₃	µg/L	BCMOE, 2001; Environnement Canada, 2005c
Zinc ²	Total ou extractible	$e^{(0,8473 \cdot \ln[\text{dureté}] + 0,884)}$, où la dureté = mg/L comme CaCO ₃	µg/L	USEPA, 2005

**Tableau explicatif A.1 Recommandations pour la qualité des eaux en vigueur dans
chaque compétence (suite)**

Paramètre	Forme	Description des recommandations ¹	Unité	Source
Nouveau Brunswick				
Ammoniac	Non ionisé	0,019	mg/L	CCME, 2005b; Environnement Canada, 2005c
Chlorure	Dissous	150	mg/L	BCMOE, 2001; Environnement Canada, 2005c
Cuivre	Total	2, pour la dureté <60 mg/L CaCO ₃ ; $e^{(0,8545 \cdot \ln[\text{dureté}] - 1,465)} \cdot 0,2$, pour la dureté >60 mg/L	µg/L	BCMOE, 2001
Fer	Dissous	300	µg/L	CCME, 2005b; Environnement Canada, 2005c
Nickel	Total	$e^{(0,76 \cdot \ln[\text{dureté}] + 1,06)}$	µg/L	CCME, 2005b; Environnement Canada, 2005c
Nitrate	Total	2,9	mg/L	CCME, 2005b; Environnement Canada, 2005c
Oxygène	Dissous	6,5	mg/L	CCME, 2005b; Environnement Canada, 2005c
pH	...	6,5—9,0	n/a	CCME, 2005b
Phosphore	Total	0,03 (rivières); 0,02 (lacs)	mg/L	Dodds et al., 1998
Turbidité	...	10 (RPS)	NTU	Environnement Canada, 2005c
Zinc	Total	7,5 pour la dureté <90 mg/L; 7,5 + $0,75 \cdot (\text{dureté} - 90)$ pour la dureté >90 mg/L	µg/L	BCMOE, 2001; Environnement Canada, 2005c
Terre-Neuve-et-Labrador				
Arsenic ⁵	Total	5	µg/L	CCME, 2005b
Chrome	Total	1	µg/L	CCME, 2005b
Cuivre	Total	2, pour [CaCO ₃] = 0–120 mg/L 3, pour [CaCO ₃] = 120–180 mg/L 4, pour [CaCO ₃] >180 mg/L	µg/L	CCME, 2005b
Fer ⁵	Total	300	µg/L	CCME, 2005b; Environnement Canada, 2005c
Plomb	Total	1, pour [CaCO ₃] = 0–60 mg/L 2, pour [CaCO ₃] = 60–120 mg/L 4, pour [CaCO ₃] = 120–180 mg/L 7, pour [CaCO ₃] >180 mg/L	µg/L	CCME, 2005b
Molybdène ⁵	Total	73	µg/L	CCME, 2005b
Nickel ⁵	Total	25, pour [CaCO ₃] = 0–60 mg/L 65, pour [CaCO ₃] = 60–120 mg/L 110, pour [CaCO ₃] = 120–180 mg/L 150, pour [CaCO ₃] = >180 mg/L	µg/L	CCME, 2005b
pH	...	6,5—9,0	n/a	CCME, 2005b
Phosphore	Total	0,03 (rivières)	mg/L	Dodds et al., 1998
Sélénium ⁵	Total	1	µg/L	CCME, 2005b
Zinc ⁵	Total	30	µg/L	CCME, 2005b

**Tableau explicatif A.1 Recommandations pour la qualité des eaux en vigueur dans
chaque compétence (suite)**

Paramètre	Forme	Description des recommandations ¹	Unité	Source
Territoires du Nord-Ouest et Nunavut				
Ammoniac	Dissous	RPS (sites lotiques) et 0,019 (sites lentiques-lotiques)	mg/L	CCME, 2005b
Chlorure	Dissous	SSG (sites lotiques) et 150 (sites lentiques-lotiques)	mg/L	CCME, 2005b
Cuivre	Total	SSG (sites lotiques) et pour les sites lentiques-lotiques: 2, pour [CaCO ₃] = 0–120 mg/L 3, pour [CaCO ₃] = 120–180 mg/L 4, pour [CaCO ₃] >180 mg/L	µg/L	CCME, 2005b
Fer	Total	RPS (sites lotiques) et 300 (sites lentiques-lotiques)	µg/L	CCME, 2005b
Plomb	Total	RPS (sites lotiques) et pour les sites lentiques-lotiques: 1, pour [CaCO ₃] = 0–60 mg/L 2, pour [CaCO ₃] = 60–120 mg/L 4, pour [CaCO ₃] = 120–180 mg/L 7, pour [CaCO ₃] >180 mg/L	µg/L	CCME, 2005b
Nitrite-nitrate	Dissous	RPS (sites lotiques) and 2,93 (sites lentiques-lotiques)	mg/L	CCME, 2005b
Oxygène	Dissous	5	mg/L	CCME, 2005b
pH	...	RPS (sites lotiques) et 6,5—9,0 (sites lentiques-lotiques)	Unités de pH	CCME, 2005b
Phosphore	Total	RPS (sites lotiques) et 0,03 (sites lentiques-lotiques)	mg/L	Dodds et al., 1998
Zinc	Total	RPS (sites lotiques) et 30 (sites lentiques-lotiques)	µg/L	CCME, 2005b
Nouvelle-Écosse				
Chlorure	Dissous	150	mg/L	BCMOE, 2001; Environnement Canada, 2005c
Cuivre	Total	2, pour la dureté <60 mg/L CaCO ₃ ; $e^{(0,8545 \cdot \ln[\text{dureté}] - 1,465) \cdot 0,2}$, pour la dureté >60 mg/L	µg/L	BCMOE, 2001; Environnement Canada, 2005c
Fer	Dissous	300	µg/L	CCME, 2005b; Environnement Canada, 2005c
Plomb	Total	$e^{(1,273 \cdot \ln[\text{dureté}] - 4,705)}$	µg/L	CCME, 2005b; Environnement Canada, 2005c
Nickel	Total	$e^{(0,76 \cdot \ln[\text{dureté}] + 1,06)}$	µg/L	CCME, 2005b; Environnement Canada, 2005c
Nitrate	Total (comme N)	2,9	mg/L	CCME, 2005b
pH		6,5—9,0	n/a	CCME, 2005b
Phosphore	Total	0,03 (rivières); 0,02 (lacs)	mg/L	Dodds et al., 1998
Zinc	Total	7,5 pour la dureté <90 mg/L; 7,5 + $0,75 \cdot (\text{dureté} - 90)$ pour la dureté >90 mg/L	µg/L	BCMOE, 2001; Environnement Canada, 2005c

Tableau explicatif A.1 Recommandations pour la qualité des eaux en vigueur dans chaque compétence (suite)

Paramètre	Forme	Description des recommandations ¹	Unité	Source
Ontario (rivières)				
Ammoniac	Non ionisé	0,019	mg/L	CCME, 2005b; Environnement Canada, 2005c
Chlorure	Dissous	150	mg/L	BCMOE, 2001; Environnement Canada, 2005c
Chrome	Total	2	µg/L	CCME, 2005b (recommandation pour le Cr(VI) ajustée au chrome total)
Nickel	Total	$e^{(0,76 \cdot \ln[\text{dureté}] + 1,06)}$	µg/L	CCME, 2005b; Environnement Canada, 2005c
Nitrate	Total (comme N)	2,93	mg/L	CCME, 2005b
Phosphore	Total	0,03	mg/L	OMOE, 1994
Zinc	Total	7,5, pour la dureté <90 mg/L; 7,5 + 0,75*(dureté-90), pour la dureté >90 mg/L CaCO ₃	µg/L	BCMOE, 2001; Environnement Canada, 2005c
Ontario (Grands Lacs)				
Ammoniac	Non ionisé	0,019	mg/L	CCME, 2005b; Environnement Canada, 2005c
Cadmium	Total	$\leq 10^{0,86[\log(\text{dureté})] - 3,2}$, si >50mg/L CaCO ₃ ; $\leq 0,019$, si <50 mg/L CaCO ₃	µg/L	BCMOE, 2001; CCME, 2005b; Environnement Canada, 2005c
Cuivre	Total	2, pour la dureté <60 mg/L CaCO ₃ ; $e^{(0,8545 \cdot \ln[\text{dureté}] - 1,465) \cdot 0,2}$, pour la dureté >60 mg/L	µg/L	BCMOE, 2001; Environnement Canada, 2005c
Chrome	Total	2	µg/L	CCME, 2005b; Environnement Canada, 2005c
Plomb	Total	$e^{(1,273 \cdot \ln[\text{dureté}] - 4,705)}$	µg/L	CCME, 2005b; Environnement Canada, 2005c
Nickel	Total	$e^{(0,76 \cdot \ln[\text{dureté}] + 1,06)}$	µg/L	CCME, 2005b; Environnement Canada, 2005c
Zinc	Total	7,5 pour la dureté <90 mg/L; 7,5 + 0,75*(dureté-90) pour la dureté >90 mg/L	µg/L	BCMOE, 2001; Environnement Canada, 2005c
Nitrate	Total	2,93	µg/L	CCME, 2005b; Environnement Canada, 2005c
Phosphore	Total	0,01	mg/L	CCME, 2005b; Environnement Canada, 2005c

**Tableau explicatif A.1 Recommandations pour la qualité des eaux en vigueur dans
chaque compétence (suite)**

Paramètre	Forme	Description des recommandations ¹	Unité	Source
Arsenic	Total	5	µg/L	CCME, 2005b; Environnement Canada, 2005c
Fer	Total	300	µg/L	CCME, 2005b; Environnement Canada, 2005c
Molybdène	Total	73	µg/L	CCME, 2005b; Environnement Canada, 2005c
Aluminium	Total	100	µg/L	CCME, 2005b; Environnement Canada, 2005c
Argent	Total	0,1	µg/L	CCME, 2005b; Environnement Canada, 2005c
Sélénium	Total	1	µg/L	CCME, 2005b; Environnement Canada, 2005c
Fluorène	Dissous	3	µg/L	CCME, 2005b; Environnement Canada, 2005c
Naphthalène	Dissous	1,1	µg/L	CCME, 2005b; Environnement Canada, 2005c
Phénanthrène	Dissous	0,4	µg/L	CCME, 2005b; Environnement Canada, 2005c
DDD	Sédiment	3,54	µg/kg	Recommandations intérimaires du CCME sur la qualité des sédiments
DDE	Sédiment	1,42	µg/kg	Recommandations intérimaires du CCME sur la qualité des sédiments
BCP	Sédiment	34,1	µg/kg	Recommandations intérimaires du CCME sur la qualité des sédiments
Île-du-Prince-Édouard				
Ammoniac	Non ionisé	0,019	mg/L	CCME, 2005b; Environnement Canada, 2005c
Nitrate	Dissous (comme N)	2,93	mg/L	CCME, 2005b; Environnement Canada, 2005c
pH	...	6,5—9,0	n/a	CCME, 2005b
Phosphore	Total	0,03	mg/L	Dodds et al., 1998
Sédiments en suspension	Total	29 (RPS)	mg/L	CCME, 2005b; Environnement Canada, 2005c

**Tableau explicatif A.1 Recommandations pour la qualité des eaux en vigueur dans
chaque compétence (suite)**

Paramètre	Forme	Description des recommandations ¹	Unité	Source
Québec				
Ammoniac	Total (comme N)	0,05, à pH 8,2 et 20 °C	mg/L	MDDEP, 2006
Chlorophylle	...	8	mg/m ³	OECD, 1982
Nitrite+nitrate	Total (comme N)	2,93	mg/L	CCME, 2005b; Environnement Canada, 2005c
pH	...	>6,5; <9,0	n/a	MDDEP, 2006
Phosphore	Total	0,03	mg/L	MDDEP, 2006
Turbidité	...	10	NTU	MDDEP, 2006
Saskatchewan				
Ammoniac	Non ionisé	0,019	mg/L	CCME, 2005b; Environnement Canada, 2005c
Arsenic	Total	5	µg/L	CCME, 2005b
Chlorure	Dissous	150	mg/L	BCMOE, 2001; Environnement Canada, 2005c
Cuivre	Total	2, pour la dureté 0--90 mg/L; $e^{(0,8545 \cdot \ln[\text{dureté}] - 1,465)} \cdot 0,2$, pour la dureté >90 mg/L	µg/L	CCME, 2005b; Environnement Canada, 2005c
Oxygène	Dissous	6,5	mg/L	PPWB, 1992; Alberta Environment, 1999
Plomb	Total	$e^{(1,273 \cdot \ln[\text{dureté}] - 4,705)}$	µg/L	CCME, 2005b; Environnement Canada, 2005c
Nickel	Total	$e^{(0,76 \cdot \ln[\text{dureté}] + 1,06)}$	µg/L	CCME, 2005b; Environnement Canada, 2005c
Azote	Total	1	mg/L	Alberta Environment, 2002
Pesticides	MCPA	2,6	µg/L	CCME, 2005b
Pesticides	2,4-D	4	µg/L	CCME, 2005b
pH	...	6,5—9,0	n/a	CCME, 2005b
Phosphore	Total	0,05	mg/L	PPWB, 1992; Alberta Environment, 1999
Zinc	Total	7,5, pour la dureté ≤90 mg/L; 7,5 + 0,75*(dureté-90), pour la dureté >90 mg/L CaCO ₃	µg/L	BCMOE, 2001; Environnement Canada, 2005c
Yukon⁴				
Arsenic	Total	5	µg/L	CCME, 2005b
Cadmium	Total	0.026	µg/L	BCMOE, 2001; CCME, 2005b; Environnement Canada, 2005c
Chrome	Total	RPS	µg/L	BCMOE, 2001; Environnement Canada, 2005c
Cuivre	Total	RPS	µg/L	Singleton, 1987
Plomb	Total	$e^{(1,273 \cdot \ln[\text{dureté}] - 4,705)}$	µg/L	CCME, 2005b; Environnement Canada, 2005c

**Tableau explicatif A.1 Recommandations pour la qualité des eaux en vigueur dans
chaque compétence (suite)**

Paramètre	Forme	Description des recommandations ¹	Unité	Source
Nitrate	Total comme N	2,93	mg/L	CCME, 2005b; Environnement Canada, 2005c
Nitrite	Non disponible	0,02	mg/L	Nordin et Pommen, 1986
pH	...	RPS		CCME, 2005b
Phosphore	Total	0,03	mg/L	Dodds et al., 1998
Argent	Total	RPS	µg/L	Warrington, 1995; Environnement Canada, 2005c
Sulfate	Dissous	50	mg/L	
Température	...	RPS	°C	Fidler et Oliver, 2001
Zinc	Total	RPS	µg/L	BCMOE, 2001; Environnement Canada, 2005c

... n'ayant pas lieu de figurer

1. Dans le cas de RPS (recommandations propres aux sites), différentes recommandations ou formules propres aux sites ont été appliquées à différents sites (les renseignements propres aux sites peuvent être obtenus sur demande).
2. S'applique aux sites relevant de programmes de surveillance provinciaux.
3. S'applique aux sites relevant de programmes de surveillance du gouvernement fédéral et de la Commission des eaux des provinces des Prairies.
4. La Colombie-Britannique et le Yukon ont choisi des paramètres propres aux sites.
5. Dans le cas des sites du Labrador, les métaux totaux ou extractables ont été utilisés pour calculer l'IQE en raison d'une modification apportée au programme d'échantillonnage.