

N° 16-256-X au catalogue

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

2007



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-X 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 » > « Publications Internet gratuites ».

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

2007

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

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada 2008.

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.

Juin 2008

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

Périodicité : annuel

Ottawa

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

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.

Information pour l'utilisateur

Signes conventionnels

Les signes conventionnels suivants sont employés uniformément dans les publications de Statistique Canada :

- . indisponible pour toute période de référence
- .. indisponible pour une période de référence précise
- ... n'ayant pas lieu de figurer
- 0 zéro absolu ou valeur arrondie à zéro
- 0_s valeur arrondie à 0 (zéro) là où il y a une distinction importante entre le zéro absolu et la valeur arrondie
- p provisoire
- r révisé
- x confidentiel en vertu des dispositions de la *Loi sur la statistique*
- E à utiliser avec prudence
- F trop peu fiable pour être publié

Table des matières

1 Introduction	6
2 Description de l'indicateur	6
3 Utilisation de l'IQE pour la vie aquatique	7
4 Calcul de l'indicateur	8
4.1 Changements par rapport à la période précédente (rapport de 2006)	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	19
6 Mises en garde et limites visant l'indicateur et la qualité des données	20
6.1 Choix des sites	20
6.2 Choix des paramètres	21
6.3 Choix des recommandations	23
6.4 Moment et fréquence des prélèvements	24
6.5 Qualité des données	25
7 Améliorations futures	25
Références	28
Lectures complémentaires	32
Acronymes	35
Annexe 1 Recommandations pour la qualité des eaux en vigueur dans chaque compétence	36

1 Introduction

La santé des Canadiens et leur bien-être social et économique dépendent grandement de 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 des indicateurs est de fournir aux Canadiens une information plus régulière et plus fiable sur l'état de leur environnement et sur les liens entre celui-ci et l'activité humaine. Environnement Canada, Statistique Canada et Santé Canada travaillent de concert en vue d'élaborer et de diffuser ces indicateurs. L'initiative, qui témoigne de la responsabilité partagée de la gestion de l'environnement au Canada, a profité de la collaboration et de diverses contributions des provinces et des territoires.

Le présent rapport fait partie d'une série de documents publiés en vertu de l'initiative des Indicateurs canadiens de durabilité de l'environnement (ICDE)¹. Chaque indicateur publié au cours d'une année donnée en vertu de l'initiative des ICDE comporte un rapport connexe sur « les sources des données et les méthodes » qui fournit des précisions techniques et d'autres éclairages destinés à faciliter l'interprétation de l'indicateur et à permettre à d'autres d'effectuer des analyses plus poussées à partir des données et des méthodes des ICDE.

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 2007.

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

En 2007, l'indicateur de la qualité de l'eau douce était présenté sous forme d'histogrammes pour le sud et le nord du Canada, et d'histogrammes basés sur les calculs propres aux sites de l'indice pour la période de 2003 à 2005 dans les principales aires de drainage. Ces histogrammes regroupent les valeurs de l'IQE en fonction de cinq catégories : mauvaise, médiocre, moyenne, bonne et excellente.

1. www.environmentandresources.gc.ca et www.statcan.ca.

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 nocifs². Les recommandations pour la qualité des eaux utilisées dans les 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 les recommandations provinciales et les 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 dans 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, notamment des changements de la composition ou de l'abondance d'invertébrés ou de poissons benthiques.

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

3 Utilisation de l'IQE pour la vie aquatique

Le rapport sur les indicateurs canadiens de durabilité de l'environnement (ICDE) de 2007 fournit aux analystes des politiques, aux décideurs et au public des portraits 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, les médias ainsi que des organismes relevant des gouvernements fédéral, provinciaux et territoriaux, pour informer le public, les décideurs et les intervenants pertinents sur la situation et les tendances des plans d'eau locaux (Ministry of Environment de la Colombie-Britannique, 1996; Ministry of Environment de l'Alberta, 2002; Grand River Conservation Authority, 2004; Khan *et al.*, 2004; CCME, 2005a; Environnement Canada, 2005a; Lumb *et al.*, 2006; Environnement Canada; Ministry of Environment de la Colombie-Britannique et ministère de l'Environnement du Yukon, 2007, Ottawa Citizen 2007). L'IQE 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; Wright *et al.*, 1999), ainsi que pour rendre compte de l'efficacité des politiques et des programmes gouvernementaux (Ministry of Environment de l'Alberta, 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, différentes approches en matière d'application de l'indice ont servi à l'atteinte de différents objectifs. Par exemple, le Ministry of Environment 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 l'indice en se fondant sur des valeurs

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.

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 le présent ouvrage, les tendances ont été calculées comme des valeurs mobiles fondées sur des blocs d'échantillons s'échelonnant sur cinq ans (p. ex. de 1983 à 1987 et de 1984 à 1988) alors que la situation était évaluée pour 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 au fil du temps. Des recommandations propres aux sites sont formulées en raison des écarts qui existent entre les différents écosystèmes aquatiques notamment en ce qui a trait au contexte naturel et aux interactions chimiques entre les paramètres de qualité des eaux.

Du fait de la souplesse associée aux applications de l'indice, il a été convenu de rédiger, aux fins de l'initiative, un protocole de calcul des cotes de l'IQE pour tout le Canada (Environnement Canada, 2005b). Toutefois, dans le cas de 2007, 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 395 sites de prélèvement (ruisseaux, rivières et lacs) en utilisant les données de surveillance de la qualité de l'eau ambiante pour la période de 2003 à 2005 et les recommandations pertinentes pour la qualité des eaux visant la protection de la vie aquatique. Des 395 sites, 36 sont situés dans le nord du Canada, et 359, dans le sud du pays. Les cotes qui en découlent sont réparties en cinq catégories (mauvaise, médiocre, moyenne, bonne et excellente). Ces résultats sont présentés sous forme d'histogrammes : un histogramme national pour le sud, un pour le nord et un pour chacune des principales aires de drainage qui disposent de suffisamment de données.

4.1 Changements par rapport à la période précédente (rapport de 2006)

Un certain nombre de modifications ont été apportées, en 2007, à l'indicateur de la qualité de l'eau douce de 2006. La liste qui suit donne un aperçu de ces modifications dont la plupart sont décrites plus en détail dans les sections suivantes :

- Au total, 43 nouveaux sites ont été ajoutés au rapport de 2007, alors que 18 n'y ont pas été inclus en raison de la diminution ou de l'interruption des activités de surveillance. Dans le sud, 37 nouveaux sites ont été ajoutés, et 18 ont été abandonnés. Dans le nord, 6 nouveaux sites ont été ajoutés.
- Une exception a été faite relativement à l'inclusion de 10 sites (1 au Nouveau-Brunswick et 9 au Manitoba) qui avaient fait l'objet d'un peu moins d'échantillons que l'exigeaient les critères minimums.
- Pour ce qui est des Grands Lacs, les résultats relatifs à la qualité de l'eau n'ont pas été mis à jour à temps pour le rapport de 2007, car on ne disposait pas de nouvelles données au moment de la préparation de ce rapport.
- Les résultats ont été présentés par principale aire de drainage (où un minimum de données est disponible).

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

4. Un site considéré comme n'étant relativement pas altéré par l'activité humaine.

4.2 Formulation de l'IQE du CCME

L'IQE du CCME établit une relation entre les données sur la qualité de l'eau et les diverses utilisations bénéfiques de l'eau⁵ en se servant des recommandations pertinentes pour la qualité des eaux comme points de référence. Chaque indice est calculé pour un site de prélèvement individuel au cours d'une période de référence sélectionnée. Les échantillons d'eau recueillis au cours de cette période sont analysés en fonction d'une série de paramètres de la qualité des eaux. Les valeurs mesurées pour chaque paramètre sont comparées avec la recommandation pertinente pour la qualité des eaux (annexe 1). Ces diverses étapes mènent à ce qu'il est convenu d'appeler les résultats. Le pourcentage des paramètres et des résultats qui ne sont pas conformes aux recommandations et la déviation par rapport aux recommandations sont saisis en fonction de trois facteurs servant à calculer l'indice. Ces facteurs sont l'étendue (F_1), la fréquence (F_2) et l'amplitude (F_3). Cet indice produit une valeur se situant entre 0 et 100; une valeur plus élevée indique une meilleure qualité de l'eau.

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 (F_1)

Le facteur « étendue » représente le pourcentage du nombre total de paramètres non conformes 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 (F_2)

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 dépasse 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. Pour un site donné, il est calculé en multipliant le nombre moyen de paramètres par échantillon par le nombre total d'échantillons prélevés pendant la période de référence.

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

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 :

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

où « sncé » 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 « sncé » à l'intérieur de la plage des valeurs de 0 à 100.

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

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 4.1).

Tableau explicatif 4.1
Système de cotation des valeurs de l'IQE du CCME

Cote	Interprétation
Excellente (de 95,0 à 100,0)	Les mesures de la qualité de l'eau ne dépassent jamais ou dépassent très rarement les recommandations pour la qualité des eaux.
Bonne (de 80,0 à 94,9)	Les mesures de la qualité de l'eau dépassent rarement et habituellement de très peu les recommandations.
Moyenne (de 65,0 à 79,9)	Les mesures de la qualité de l'eau dépassent parfois et peut-être même de beaucoup les recommandations.
Médiocre (de 45,0 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(s) : 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 de 2003 à 2005. 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 de l'IQE (voir le tableau explicatif 4.1) et présentées 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 socioéconomiques (McNiven et Puderer, 2000). Une présentation plus détaillée des résultats des sites du nord et du sud est également faite en utilisant les principales aires de drainage, lesquelles sont basées sur les principales aires de drainage définies par la Division des relevés hydrologiques du Canada, à l'exception de l'aire de drainage de Terre-Neuve-et-Labrador qui a été modifiée pour mieux refléter le débit naturel de l'eau vers l'océan Atlantique et pour être cohérente avec les bassins hydrologiques océaniques. Les histogrammes de chaque bassin ont ensuite été subdivisés en fonction des sites situés dans le nord et le sud. Seuls les bassins ayant un nombre minimal de sites ont été pris en compte. Toutefois ceci n'a eu aucun impact significatif sur les résultats de l'indicateur.

5 Sources de données : examen et sélection

Les données sur la qualité de l'eau utilisées pour calculer l'indicateur de la qualité de l'eau douce dans le rapport sur les ICDE de 2007 ont été obtenues dans le cadre d'un certain nombre de programmes de surveillance de la qualité des eaux déjà en place partout au pays (voir le tableau explicatif 5.1). 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 actuellement 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 5.1
Programmes de surveillance ayant servi à la collecte de données sur la qualité de l'eau
ambiante de 2003 à 2005

Province ou territoire	Programme de surveillance	Organisme(s)
Alberta	Programme à long terme de surveillance du réseau des rivières	Alberta Environment
Alberta	Régie 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 de l'eau	Ministry of Environment de la Colombie-Britannique, Environnement Canada
Colombie-Britannique et Yukon	Programme fédéral de surveillance de la qualité de l'eau	Environnement Canada
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, y compris Environnement Canada et Conservation Manitoba
Manitoba	Régie 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	Réseau de surveillance de la qualité de l'eau ambiante	Conservation Manitoba
Nouveau-Brunswick	Accord entre le Canada et le Nouveau-Brunswick sur le contrôle de la qualité de l'eau	Environnement Canada, ministère de l'Environnement du Nouveau-Brunswick et gouvernement local
Nouveau-Brunswick	Réseau de surveillance des eaux de surface, Projet des parcs nationaux	Ministère de l'Environnement du Nouveau-Brunswick et gouvernement local
Nouveau-Brunswick	Transport à distance des polluants atmosphériques	Environnement Canada
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

Tableau explicatif 5.1 (suite)

Programmes de surveillance ayant servi à la collecte de données sur la qualité de l'eau ambiante de 2003 à 2005

Province ou territoire	Programme de surveillance	Organisme(s)
Nouvelle-Écosse	Étude sur les bassins hydrographiques de Pockwock et de Bowater	Ministry of Environment and Labour de la Nouvelle-Écosse
Nouvelle-Écosse	Service canadien de la faune, enquête sur les parcs, provinces maritimes	Environnement Canada
Nouvelle-Écosse	Transport à distance des polluants atmosphériques	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 Suivi de l'état du Saint-Laurent	Environnement Canada
Saskatchewan	Régie 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, y compris Environnement Canada et Conservation Manitoba

Tableau explicatif 5.1 (suite)

Programmes de surveillance ayant servi à la collecte de données sur la qualité de l'eau ambiante de 2003 à 2005

Province ou territoire	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, Tuktoyaktuk, Aulavik, Ivvavik, 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 description précédente	Voir description précédente

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

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

7. Molécules chargées positivement ou négativement naturellement présentes dans l'eau par suite de l'altération géochimique des rochers, du ruissellement 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.

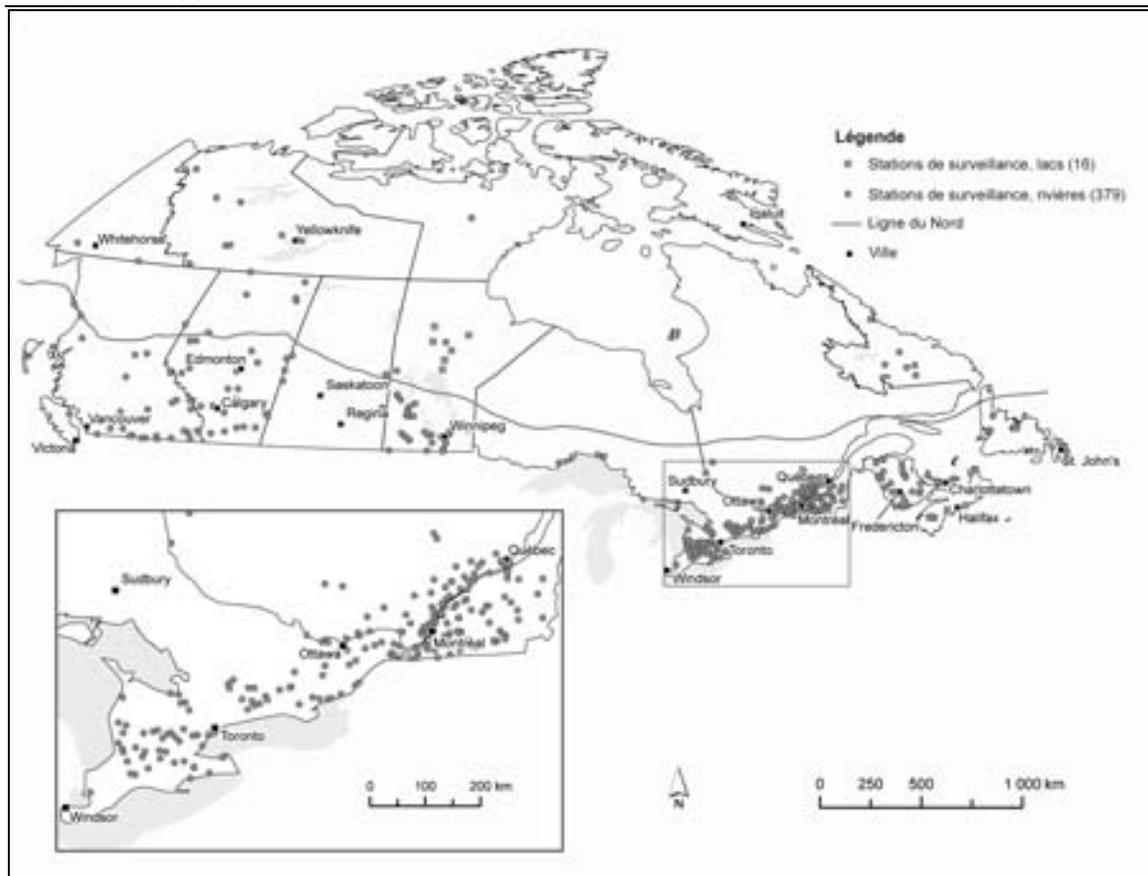
également selon les réseaux; les impératifs du programme, les contraintes budgétaires et l'accessibilité des sites constituent autant de déterminants importants.

5.1 Choix des sites

Pour l'indicateur de la qualité de l'eau douce du rapport sur les ICDE de 2007, des données provenant de 395 sites se trouvant dans les territoires et les 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 de 2003 à 2005. Différents critères pour la fréquence des prélèvements d'échantillons ont été appliqués aux sites situés dans le nord et le sud (voir la section 5.4).

Les 62 sites visés par le programme de surveillance des pluies acides de la région de l'Atlantique ont été rassemblés en 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. La cote moyenne de l'IQE, pondérée en fonction de la superficie de lac, a été calculée pour les lacs de chaque groupe. La superficie moyenne de lac de chaque groupe a également été calculée. 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 son 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 a été choisie pour représenter les rivières de son groupe.

Figure 5.1
Emplacement au Canada des sites de surveillance de la qualité des eaux du rapport sur les ICDE de 2007



Note(s) : La « ligne du Nord » a été établie en fonction d'une classification statistique du secteur du nord effectuée par Statistique Canada, reflétant une combinaison de 16 caractéristiques sociales, biotiques, économiques et climatiques qui distinguent le nord du sud au Canada (McNiven et Puderer, 2000).

Source(s) : Données au niveau des stations de surveillance recueillies par Environnement Canada et Statistique Canada dans le cadre des programmes de surveillance de la qualité des eaux fédéraux, provinciaux et conjoints.

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 pâtes et papiers et d'autres installations industrielles, les dépôts de polluants atmosphériques et les barrages (Environnement Canada, 2001).

Ce sont des spécialistes en qualité des eaux relevant des gouvernements fédéral, provinciaux et territoriaux qui ont décidé des paramètres à utiliser pour rendre compte de l'IQE à l'échelle nationale. Ces décisions sont fondées sur la connaissance locale des facteurs de stress touchant éventuellement la qualité des eaux dans la région ou encore, pour chaque site, sur les données de surveillance disponibles pour la période de 2003 à 2005. Seuls les paramètres pertinents à la protection de la vie aquatique ont été retenus, 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 6.2 pour obtenir des précisions sur les 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 prévus à cette fin et entérinées par ce dernier (CCME, 1991). Certains territoires et certaines 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 des eaux 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 sur les ICDE de 2007, 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 ont choisi les recommandations, d'après les critères propres aux sites ou axés sur la compétence, à partir de la série de recommandations génériques disponibles provenant de différentes sources⁹ et de recommandations existantes propres aux sites qui correspondent à des paramètres d'intérêt local (voir l'annexe 1). Le principe présidant à un tel choix est la sélection de recommandations qui soient les plus pertinentes à l'échelle locale, 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 (par exemple, des rivières). Dans ces cas, la portion supérieure du niveau local de fond naturel pour les paramètres choisis a été 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 (par exemple, Grand lac de l'Ours et lac Hazen).

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

9. Les sources comprennent la Régie des eaux des provinces des Prairies, 1992; le ministère de l'Environnement de l'Ontario, 1994; CCME, 1999; Alberta Environment, 1999; Ministry of Environment de la Colombie-Britannique, 2001; le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP) du Québec, 2006; Williamson, 2002 et la Environmental Protection Agency (EPA) des États-Unis, 2005.

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 (par exemple, turbidité), a été utilisée pour établir un repère basé sur des données de surveillance à long terme (et non sur 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 (par exemple, dans les Territoires du Nord-Ouest).

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'elles sont appliquées à une seule année. Les cotes ont donc été basées sur les données s'échelonnant 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 de 2003 à 2005.

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 septentrionaux (tableau explicatif 5.2). Les sites qui ne correspondaient pas à un tel critère ont été écartés de l'indicateur de la qualité de l'eau douce à l'échelle nationale pour le rapport sur les ICDE de 2007.

Tableau explicatif 5.2

Normes sur la fréquence des prélèvements pour l'application de l'IQE du rapport sur les ICDE de 2007

Plan d'eau	Exigences minimales
Lacs	6 échantillons au cours de la période de 2003 à 2005
Rivières	12 échantillons au cours de la période de 2003 à 2005
Rivières nordiques	9 échantillons au cours de la période de 2003 à 2005

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 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 au printemps et à l'automne. Lorsqu'on n'avait pas 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 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

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, version provisoire non publiée, Ottawa.

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 septentrionaux 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 septentrionales 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 3 ans ne donnait pas de cotes de l'IQE significativement différentes (Glozier *et al.*, comm. pers.). C'est pourquoi la fréquence minimale des échantillonnages pour les rivières dans le nord est passée de 12 (comme dans le sud du Canada) à 9 pour la période de 2003 à 2005, et les résultats des échantillonnages ont été communiqués séparément. De tels critères s'appliquent aux sites qui se trouvent au nord d'une ligne délimitée par McNiven et Puderer (2000).

5.5 Gestion, calcul et vérification des données

Les données sur la qualité de l'eau 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 (par exemple, leur nom et leur emplacement) et les données sur la qualité de l'eau 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 à la suite de consultation des formulaires et des registres remplis sur le terrain pour vérifier l'exactitude des unités déclarées, de consultation des registres du débit des cours d'eau et des conditions météorologiques ou de prise en compte des niveaux d'autres paramètres des bases de données (par exemple, la turbidité, la totalité des solides en suspension ou les ions principaux) qui auraient pu expliquer les valeurs exceptionnellement élevées ou basses de certains paramètres. De telles données aberrantes ont été conservées dans les bases de données, sauf si elles étaient erronées.

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. L'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 l'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 satisfaire 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 (par exemple, celles des usines de pâtes et papiers ou des mines). 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, le pourcentage des rivières et des lacs au Canada, par région géographique et par débit du cours d'eau, que représentent actuellement les 395 sites de surveillance existants est inconnu. De plus, chaque site a été pondéré équitablement et individuellement sans égard à son emplacement. La seule exception à cela sont les 62 lacs groupés du Nouveau-Brunswick et de la Nouvelle-Écosse, qui ont été répartis entre 8 cotes (2 au Nouveau-Brunswick et 6 en Nouvelle-Écosse). Des deux lacs du Nouveau-Brunswick, un seul aurait dû être pris en compte en 2007, car les deux lacs se trouvent dans le même groupe.

Tableau explicatif 6.1

Nombre de sites associés à chaque compétence dans l'indicateur de la qualité de l'eau douce en 2007

	Sites sur des rivières		Sites sur des lacs	
	Nord	Sud	Nord	Sud
	nombre			
Colombie-Britannique	1	29	0	0
Alberta	5	24	0	0
Saskatchewan	1	3	0	0
Manitoba	2	32	6	0
Ontario	0	89	0	0
Québec	0	120	0	0
Nouveau-Brunswick	0	27	0	2
Nouvelle-Écosse	0	2	0	6
Île-du-Prince-Édouard	0	8	0	0
Terre-Neuve-et-Labrador	6	15	0	2
Yukon	2	0	0	0
Territoires du Nord-Ouest	11	0	0	0
Nunavut	2	0	0	0
Total – Canada	30	349	6	10

Tableau explicatif 6.2

Nombre de sites associés à chaque aire de drainage principale dans l'indicateur de la qualité de l'eau douce en 2007

	Sites sur des rivières		Sites sur des lacs	
	Nord	Sud	Nord	Sud
	nombre			
Aire de drainage des provinces maritimes (01)	...	37	...	8
Aire de drainage du fleuve Saint-Laurent (02)	...	209	...	...
Aire de drainage de la rivière Nelson (05)	3	52	5	...
Aire de drainage de l'ouest et du nord de la Baie d'Hudson (06)	1	2	1	...
Aire de drainage du Grand lac des Esclaves (07)	10	5	...	...
Aire de drainage du Pacifique (08)	1	29	...	...
Aire de drainage de l'Arctique (10)	9		...	...
Aire de drainage de Terre-Neuve-et-Labrador	6	15	...	2
Total – Canada	30	349	6	10

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, cette recommandation a été suivie (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 possible qui ont fait l'objet d'un prélèvement partout, et ce, pour diverses raisons, soit : 1) la nature aléatoire de certaines émissions (par exemple, les déversements accidentels ou d'origine inconnue); 2) la trace de certaines substances dans d'autres milieux (par exemple, les sédiments ou la chair des poissons) permet des mesures plus fiables; 3) les coûts élevés associés à la mesure régulière de certains paramètres (par exemple, les substances organiques).

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 6.3
Paramètres utilisés dans chaque compétence ou programme pour calculer l'indice de la qualité des eaux en 2007

Paramètre ¹	C.-B.	Alb.	Sask. ₃	Ma n.	Ont.	Qc.	N.-B.	N.-É.	Î.-P.-É.	T.-N.-L.	Yn.	T.N.-O.	Nt.
Alcalinité	B	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Aluminium	...	B ²	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Ammoniac	...	A	A	A	A	A	B	...	...	...	...	B	A
Antimoine	B	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Argent	B	...	...	...	...	...	...	...	...	...	A	...	...
Arsenic	B	B	A	A	...	...	B	...	...	A	...	B	...
Azote	B	B	A	B ³	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Cadmium	B	B ²	...	B ²	...	...	...	...	...	...	B	...	...
Chlorure	B	B ³	A	B ³	A	...	A	A	...	...	...	A	A
Chlorophylle	...	...	...	...	...	A	...	...	...	...	...	...	...
Chrome	B	...	...	...	A	...	...	...	...	A	B	B	...
Cuivre	B	A	A	A	...	...	A	A	...	A	A	A	A
Cyanure	B	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Fer	B	B	...	B ²	...	...	A	A	...	A	...	A	A
Fluorure	B	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Manganèse	B	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Mercure	...	B ²	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Molybdène	B	...	...	...	...	...	...	...	...	B	...	...	...
Nickel	B	B ³	A	A	A	...	...	...	...	A	...	...	...
Nitrate	B	...	...	B ²	A	...	A	A	A	...	A	...	...
Nitrite	B	...	...	...	...	...	...	...	...	...	A	B	...
Nitrate + nitrite	B	B	...	...	...	A	...	...	...	...	...	B	A
Oxygène dissous	B	A	A	A	...	...	B	...	A	...	...	B	...
Pesticide – 2,4-D	...	B	A	B	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Pesticide – MCPA	...	B	A	B	...	...	...	...	...	...	...	...	...
pH	B	B ³	A	A	...	A	A	A	A	A	A	A	A
Phosphore	B	A	A	A	A	A	A	B	A	A	A	A	A
Plomb	B	A	A	A	...	...	...	A	...	A	B	A	A
Sélénium	B	B ²	...	...	...	...	...	...	...	B	...	...	...
Solides en suspension	...	...	...	B ²	...	...	...	...	A	...	...	...	...
Sulfate	B	...	...	...	...	...	...	...	...	...	B	...	...
Température	A	...	...	...	...	...	...	...	...	...	A	...	...
Thallium	B	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Turbidité	...	...	...	...	...	A	B	...	...	...	...	...	...
Zinc	B	A	A	A	A	...	B	A	...	A	A	A	A

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. Testés seulement dans des sites relevant de programmes de surveillance provinciaux.
3. Testés seulement dans des sites relevant de programmes de surveillance fédéraux.

6.3 Choix des recommandations

Partout au Canada, les écarts enregistrés avec les substances naturelles (par exemple, le phosphore, les métaux et les matières solides totales en suspension) peuvent se produire en raison de phénomènes naturels plutôt que de la seule influence humaine (l'annexe 1 comprend 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 sur 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 septentrionales a révélé que le fait d'avoir moins d'échantillons (c'est à dire, neuf) 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.*, comm. pers.).

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 6.4
Nombre minimal et maximal d'échantillons pour tous les sites par compétence

	Échantillons			
	Lacs		Rivières	
	Minimal	Maximal	Minimal	Maximal
	nombre			
Colombie-Britannique	...	...	17	146
Alberta	...	...	13	37
Saskatchewan	...	...	12	36
Manitoba	8	9	9	36
Ontario (excluant les Grands Lacs)	...	...	8	61
Québec	...	...	20	41
Nouveau-Brunswick	6	6	11	17
Nouvelle-Écosse	6	7	153	155
Île-du-Prince-Édouard	...	...	23	26
Terre-Neuve-et-Labrador	12	16	9	25
Yukon	...	...	50	78
Territoires du Nord-Ouest	...	...	8 ¹	32
Nunavut	...	...	7 ¹	9
Canada	6	16	7¹	155

1. Dans les Territoires du Nord-Ouest et au Nunavut, trois sites sont des sites lotiques-lentiques hybrides situés au débit sortant de grands lacs.

Il y a 11 exceptions au nombre minimal de 12 échantillons pour la période de 2003 à 2005. Des échantillons ont été prélevés sur 10 sites au Manitoba seulement 3 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 1 site du Nouveau-Brunswick où un seul échantillon n'a pas été prélevé pendant la période de rapport de 3 ans. Les 11 autres échantillons ont bien été répartis sur ces 3 années, et les spécialistes locaux ont convenu que les cotes des sites étaient fiables et que les sites devaient y être inclus. Dans un examen des données effectué après la publication, on a découvert que 1 site en Ontario avait été inclus par erreur dans les histogrammes des principales aires de drainage du sud. Ce site était basé sur seulement 8 échantillons prélevés en 2003.

Il y avait également trois sites (un dans les Territoires du Nord-Ouest et deux au Nunavut) qui étaient situés au point de déversement de grands lacs. Ces sites ont affiché un comportement plus semblable à celui des lacs que des eaux mouvantes, c'est-à-dire, 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 de l'eau : 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; l'ensemble des données agrégées 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), 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 futures

L'indicateur de la qualité de l'eau douce dont il est question dans le présent document sera amélioré dans le cadre des prochains rapports. On se penche actuellement sur les méthodes d'amélioration du calcul et de la présentation de l'indicateur actuel, car il est nécessaire de corriger les données en fonction de la répartition géographique non équilibrée des sites de surveillance au Canada et de présenter les tendances au fil du temps en matière de qualité de l'eau.

Des actions sont en cours pour améliorer l'indicateur de la qualité de l'eau douce pour la vie aquatique ainsi que pour élaborer des mesures qui permettront d'évaluer la qualité de l'eau pour d'autres utilisations bénéfiques importantes, notamment les sources d'eau potable, les utilisations agricoles et les activités récréatives. Des enquêtes sont en cours pour mieux comprendre comment les secteurs industriels et agricoles utilisent l'eau. Une enquête au sujet des stations de traitement d'eau potable publiques est également en cours d'élaboration.

Protection de la vie aquatique

Environnement Canada, en collaboration avec les provinces et les territoires, continuera à travailler pour renforcer les réseaux de surveillance de la qualité de l'eau, particulièrement dans les régions moins représentées (par exemple, la Saskatchewan, la Nouvelle-Écosse et le Nord). En partenariat avec les provinces, les territoires et d'autres ministères et organismes fédéraux (par exemple, Parcs Canada, Pêches et Océans Canada, Agriculture et Agroalimentaire Canada), Environnement Canada continuera à travailler à l'amélioration de la capacité collective du Canada de produire des évaluations scientifiques et des rapports sur la qualité de l'eau et la santé des écosystèmes aquatiques en appliquant des mesures ainsi que des techniques de surveillance physique, chimique et biologique.

L'exactitude de l'évaluation de la qualité de l'eau selon l'IQE est tributaire de l'emploi des paramètres et des recommandations appropriés en matière de qualité de l'eau. Les paramètres et les recommandations qui entrent dans le calcul de l'IQE devraient être pertinents à l'échelle locale, c'est-à-dire appropriés aux organismes et aux caractéristiques de l'eau à l'échelle locale. Environnement Canada, en consultation avec les provinces et les territoires, élabore actuellement une approche uniforme en matière de recommandations propres aux sites dans l'ensemble du pays afin de mieux refléter les conditions locales. Plus précisément, on évalue des techniques pour adapter les recommandations actuelles dans le cas de substances dont les concentrations sont naturellement élevées. Des recommandations sur la qualité de l'eau dans le cas des substances principales qui ne figurent pas encore dans le calcul de l'indicateur sont également en cours d'élaboration.

Qualité de l'eau source et de l'eau traitée

L'eau source est définie comme une eau qui est dans son état naturel ou brut, avant d'être extraite aux fins de traitement et de distribution comme source d'approvisionnement en eau potable. De l'eau source jusqu'au robinet, des barrières doivent être mises en place pour réduire ou prévenir toute contamination des sources d'approvisionnement en eau potable et, par conséquent, protéger la santé publique. La protection de la qualité de l'eau source est considérée comme le premier élément d'une approche à barrières multiples pour une eau potable saine (Comité fédéral-provincial-territorial sur l'eau potable et le CCME, 2004).

La qualité de l'eau source est considérée comme un atout important pour le maintien de notre santé, de notre environnement et de notre économie (TRNEE, 2003). Cela a servi de fondement pour choisir d'établir un indicateur de la qualité de l'eau source au Canada. Toutefois, la qualité de l'eau source n'est qu'indirectement liée à la santé publique puisque presque tous les services d'eau publics traitent l'eau avant de la distribuer aux fins de consommation. Par conséquent, pour lier la qualité de l'eau à la santé publique, un indicateur de la qualité de l'eau traitée formera un autre élément important de l'initiative.

Les indicateurs de la qualité de l'eau source et de l'eau traitée ont pour but de fournir une indication de la qualité de l'eau source et traitée. Ils fourniront des renseignements qui serviront à la prise de décisions pour promouvoir la protection de l'eau source et le traitement adéquat de l'eau. Depuis 2006, des travaux sont accomplis pour élaborer une méthodologie et deux outils qui serviront aux calculs des indicateurs.

Le premier outil est un calculateur qui compare des paramètres précis de la qualité de l'eau (source et traitée) à des recommandations relatives à l'eau potable, pour arriver à une note entre 0 et 100, d'après une méthodologie élaborée pour l'IQE du CCME. Un autre outil s'appliquant à l'indicateur de la qualité de l'eau source indique le traitement nécessaire pour faire en sorte que

les paramètres particuliers de la qualité de l'eau respectent les recommandations relatives à l'eau potable, et attribue une note de traitabilité en fonction de la complexité du traitement précisé.

Afin d'appuyer la production de ces indicateurs, Statistique Canada a répertorié les stations de traitement d'eau potable publiques. Ce répertoire servira de base d'échantillonnage pour une enquête sur la qualité de l'eau source et traitée qui sera réalisée au printemps de 2008.

Eaux utilisées à des fins agricoles

L'établissement d'un indicateur pour évaluer la qualité de l'eau à des fins agricoles, notamment l'irrigation et l'abreuvement des animaux d'élevage, sera examiné. L'applicabilité d'un indicateur en fonction de la méthodologie de l'IQE sera mise à l'essai en faisant appel à un sous-ensemble de stations pertinentes ayant servi à l'indicateur national. Un examen des recommandations actuelles sur la qualité de l'eau à des fins agricoles est maintenant en cours. Cet examen aidera à déterminer quelles recommandations doivent être mises à jour ou élaborées pour ensuite être intégrées dans l'établissement de l'indicateur de la qualité de l'eau douce utilisée à des fins agricoles.

Les travaux seront appuyés par une nouvelle enquête sur l'utilisation de l'eau à des fins agricoles, réalisée en début de 2008, dans le but de recueillir des données cohérentes à l'échelle nationale sur l'eau utilisée pour l'irrigation. On demanda à quelque 2 000 exploitants agricoles de fournir des renseignements sur la source d'approvisionnement et la quantité de l'eau utilisée pour l'irrigation selon le type de récolte, les techniques de gestion de l'eau, le traitement nécessaire, le matériel utilisé et les cultures agricoles. Les résultats devraient être publiés au cours de l'été 2008.

Eaux utilisées à des fins récréatives

Une étude préliminaire a été effectuée pour élaborer un répertoire de programmes de surveillance canadiens qui recueillent des renseignements pertinents sur la qualité de l'eau à des fins récréatives. Il s'agit principalement de la natation ou de la baignade, mais les activités peuvent également comprendre le ski nautique, la planche à voile, la pêche et le canotage. Les Recommandations au sujet de la qualité des eaux utilisées à des fins récréatives au Canada ont été élaborées par le Groupe de travail fédéral-provincial-territorial sur la qualité des eaux à usage récréatif sous l'autorité du Comité fédéral-provincial-territorial sur la santé et l'environnement, et publiées par Santé Canada.

Différentes divisions gouvernementales à tous les échelons assurent la surveillance de l'eau qui est utilisée à des fins récréatives, comme le font également certaines associations privées. Bon nombre de programmes reflètent les besoins et les politiques à l'échelle provinciale, municipale ou locale – et varient donc selon les secteurs de compétence. Le travail consiste maintenant à examiner comment les renseignements existants pourraient le mieux servir à l'établissement d'un indicateur national de la qualité de l'eau douce utilisée à des fins récréatives.

Utilisation de l'eau à des fins industrielles

En 2007, les résultats de l'**Enquête sur l'eau dans les industries** ont fourni des renseignements sur les quantités d'eau consommées ainsi que sur les coûts, les sources, les traitements et le déversement de l'eau utilisée par les industries primaire, thermo-électrique et manufacturière en 2006. Toutefois, ces résultats ne comprenaient pas le secteur de l'extraction de pétrole et de gaz. La prochaine version de l'Enquête, qui sera réalisée en 2008, tentera de combler cette lacune dans les données.

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).
- BUTCHER, G.A. 1992. *Lower Columbia River, Hugh Keenleyside Dam to Birchbank: Water Quality Assessment and Objectives: Technical Appendix*, Ministry of Water, Land and Air Protection de la Colombie-Britannique, Victoria (Colombie-Britannique).
- CCME. 1991. « Annexe IX — Protocole d'élaboration des recommandations pour la qualité des eaux en vue de protéger la vie aquatique » (avril 1991), *in* Recommandations pour la qualité des eaux au Canada, 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. (http://www.ccme.ca/assets/pdf/wqg_aql_protocol_fr.pdf). [Mis à jour et repris avec de légères modifications de fond et d'autres au niveau de la forme *in* Recommandations pour la qualité des eaux au Canada, chapitre 4, Conseil canadien des ministres de l'environnement, 1999, Winnipeg (Manitoba)]
- CCME. 1999. *Recommandations canadiennes pour la qualité de l'environnement*, Conseil canadien des ministres de l'environnement, Winnipeg (Manitoba).
- CCME. 2001. « Recommandations canadiennes pour la qualité des eaux : protection de la vie aquatique: Indice de la qualité des eaux du CCME 1.0, Manuel de l'utilisateur » *in* *Recommandations canadiennes pour la qualité de l'environnement*, 1999, Conseil canadien des ministres de l'environnement, Winnipeg (Manitoba). (http://www.ccme.ca/assets/pdf/wqi_usermanualfctsht_f.pdf)
- CCME. 2003. *Canadian Water Quality Guidelines for Protection of Aquatic Life Guidance for Site-Specific Application of Water Quality Guidelines in Canada and Procedures for Deriving Numerical Water Quality Objectives*, Conseil canadien des ministres de l'environnement, Winnipeg (Manitoba).
- 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, Department of Environment and Conservation de Terre-Neuve-et-Labrador Department of Environment and Labour de la Nouvelle-Écosse et Department of Fisheries, Aquaculture and Environment de l'Île-du-Prince-Édouard pour le groupe de travail sur la qualité des eaux du le Conseil canadien des ministres de l'Environnement, Winnipeg (Manitoba). (http://www.ec.gc.ca/soer-ree/Francais/resource_network/status_report_f.cfm).
- CCME. 2005b. *Recommandations canadiennes pour la qualité de l'environnement, Mise à jour 5.0*, Conseil canadien des ministres de l'Environnement, Winnipeg (Manitoba). (http://www.ccme.ca/publications/ceqg_rcqe.fr.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*, 32: 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, (rapport n° 1, Série de rapports d'évaluation scientifique de l'INRE) Burlington (Ontario), 87 p.

ENVIRONNEMENT CANADA. 2005a. *Proceedings of the 2nd CCME National Workshop on the Water Quality Index — Towards a Nationally Consistent Water Quality Indicator for Canada, February 15–18, 2005*.

ENVIRONNEMENT CANADA. 2005b. *Initial Guidance for Calculating the Water Quality Index (WQI) for the Environment and Sustainable Development [maintenant les Indicateurs canadiens de durabilité de l'environnement ou ICDE] Water Quality Indicator*, 17 p.

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* [version provisoire], le 23 juin 2005, Bureau national des recommandations et des normes, Environnement Canada, Gatineau (Québec).

ENVIRONNEMENT CANADA. 2005d. *Site-Specific Water Quality Guidelines for the Dezadeash River at Haines Junction for the Purpose of National Reporting*, préparé par Tri-Star Environmental Consulting, mai 2005.

ENVIRONNEMENT CANADA, 2005e. *Site-Specific Water Quality Guidelines for the Beaver River at Park Gate Highway 1 for the Purpose of National Reporting*, préparé par Tri-Star Environmental Consulting, mai 2005.

ENVIRONNEMENT CANADA. 2005f. *Site-Specific Water Quality Guidelines for the Liard River At Upper Crossing for the Purposes of National Reporting*, préparé par Tri-Star Environmental Consulting, mai 2005.

ENVIRONNEMENT CANADA. 2005g. *Site-Specific Water Quality Guidelines for the Kicking Horse River above Field, BC for the Purpose of National Reporting*, préparé par Tri-Star Environmental Consulting, mai 2005.

ENVIRONNEMENT CANADA. 2005h. *Site-Specific Water Quality Guidelines for the Kootenay River at Kootenay Crossing for the Purpose of National Reporting*, préparé par Tri-Star Environmental Consulting, mai 2005.

ENVIRONNEMENT CANADA. 2005i. *Site-Specific Water Quality Guidelines for the Skeena River at Usk for the Purpose of National Reporting*, préparé par Tri-Star Environmental Consulting, mai 2005.

ENVIRONNEMENT CANADA. 2005j. 2005. *Site-Specific Water Quality Guidelines Sumas River at the International Border for the Purpose of National Reporting*, préparé par Tri-Star Environmental Consulting, mai 2005.

ENVIRONNEMENT CANADA, MINISTRY OF ENVIRONMENT DE LA COLOMBIE-BRITANNIQUE et DEPARTMENT OF ENVIRONMENT DE YUKON. 2007. *British Columbia and Yukon Territory Water Quality Report (2001–2004): An Application of the Canadian Water Quality Index*.

ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY DES ÉTATS-UNIS. 2005. *Current National Recommended Water Quality Criteria*, Environmental Protection Agency des États-Unis. (<http://www.epa.gov/waterscience/criteria/wqcriteria.html>)

FIDLER, L.E., et G.G. OLIVER. 2001. *Water Quality Guidelines for Temperature, Overview Report*, Water, Air and Climate Change Branch, Ministry of Water, Land and Air Protection de la Colombie-Britannique, Victoria (Colombie-Britannique). (<http://www.env.gov.bc.ca/wat/wq/BCguidelines/temptech/temperature.html>)

GLOZIER, N.E., R.W. CROSLY, 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).

GLOZIER, N., L. LÉVESQUE et D. HALLIWELL. 2005. Communication personnelle, Environnement Canada, mars 2005.

GRAND RIVER CONSERVATION AUTHORITY. 2004. *Grand River Conservation Authority 2004 Fall Report*, Grand River Conservation Authority, Cambridge (Ontario).

GWANIKAR, S., S. CROSS, D. MACDONALD, J. R. BROWN, D. Q. TAO et T. BERGER. 1998. *Salmon River: Water Quality Assessment and Recommended Objectives*, Environnement Canada, Vancouver (Colombie-Britannique).

HALLIWELL, D. 2006. Communication personnelle, Environnement Canada, mai 2006.

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*, 39(3): 285–293.

LUMB, A., D. HALLIWELL 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*, 113: 411–429.

MANITOBA CONSERVATION. 2002. *Manitoba Water Quality Standards, Objectives and Guidelines*. Water Quality Management Section, Water Branch, Manitoba Conservation, Winnipeg (Manitoba). (www.gov.mb.ca/waterstewardship/water_quality/quality/website_notice_mwqsog_2002.html)

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).

Ministère de l'Environnement de l'Ontario. 1994. *Water Management Policies, Guidelines, Provincial Water Quality Objectives of the Ministry of Environment and Energy* [réimprimé en février 1999], Ministère de l'Environnement de l'Ontario, 67 p. (<http://www.ene.gov.on.ca/envision/gp/3303e.pdf>)

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS DU QUÉBEC. 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)

- MINISTRY OF ENVIRONMENT DE LA COLOMBIE-BRITANNIQUE. 1996. *British Columbia Water Quality Status Report*, April 1996, Environmental Protection Division, Ministry of Environment de la Colombie-Britannique, Victoria (Colombie-Britannique).
(www.env.gov.bc.ca/wat/wq/public/bcwqsr/bcwqsr1.html)
- MINISTRY OF ENVIRONMENT DE LA COLOMBIE-BRITANNIQUE. 2001. *British Columbia Approved Water Quality Guidelines (criteria) 1998 Edition*, mis à jour le 24 août 2001, Environmental Protection Division, Ministry of Environment de la Colombie-Britannique, Victoria (Colombie-Britannique).
(www.env.gov.bc.ca/wat/wq/BCguidelines/approv_wq_guide/approved.html)
- MINISTRY OF WATER, LAND AND AIR PROTECTION DE LA COLOMBIE-BRITANNIQUE. 2004. *Water Quality Assessment and Objectives for the Elk River for the Purpose of National Reporting*, Technical Appendix, version provisoire datée de décembre 2004, Victoria (Colombie-Britannique).
- NAGPAL, N.K. 1987. *Water Quality Criteria for Lead, Overview Report*. Water Management Branch, Ministry of Environment and Parks de la Colombie-Britannique, Victoria (Colombie-Britannique). (<http://www.env.gov.bc.ca/wat/wq/BCguidelines/lead/lead.html>)
- NAGPAL, N. K. 1999. *Water Quality Criteria For Zinc, Overview Report*, Water, Air and Climate Change Branch, Ministry of Environment and Parks, Victoria (Colombie-Britannique).
(<http://www.env.gov.bc.ca/wat/wq/BCguidelines/zinc/zinc.html>)
- NAGPAL, N. K. 2001a. *Ambient Water Quality Guidelines for Manganese, Overview Report*. Water, Air and Climate Change Branch, Ministry of Environment and Parks, Victoria (Colombie-Britannique).
(<http://www.env.gov.bc.ca/wat/wq/BCguidelines/manganese/manganese.html>)
- NAGPAL, N. K. 2001b. *Ambient Water Quality Guidelines for Selenium, Overview Report*. Water, Air and Climate change Branch, Ministry of Water, Land and Air Protection, Victoria (Colombie-Britannique). (<http://www.env.gov.bc.ca/wat/wq/BCguidelines/selenium/selenium.html>)
- NAGPAL, N.K., LEVY, D. A., et MACDONALD, D. D. 2003. *Ambient Water Quality Guidelines for Chloride. Overview Report*, Water, Air and Climate Change Branch, Ministry of Water, Land and Air Protection, Victoria (Colombie-Britannique).
(<http://www.env.gov.bc.ca/wat/wq/BCguidelines/chloride/chloride.html>)
- NAGPAL, N. K., POMMEN, L. W., et SWAIN, L. G. 2006. *A Compendium of Working Water Quality Guidelines for British Columbia*. Science and Information Branch, British Columbia Ministry of Environment, Victoria (Colombie-Britannique).
(<http://www.env.gov.bc.ca/wat/wq/BCguidelines/working.html>) (mise à jour en août 2006)
- NORDIN, R.N., et L.W. POMMEN. 1986. *Water Quality Criteria for Nitrogen (Nitrate, Nitrite, and Ammonia)*. Water Management Branch, Ministry of Environment and Parks de la Colombie-Britannique, Victoria (Colombie-Britannique).
(<http://www.env.gov.bc.ca/wat/wq/BCguidelines/nitrogen/nitrogen.html>)
- OCDE. 1982. *Eutrophication of Waters: Monitoring, Assessment and Control*, Organisation de coopération et de développement économiques, Paris, 154 p.
- OTTAWA CITIZEN, 2007. « Rivers at risk », 30 novembre, 2007. Ottawa.
- 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.

RÉGIE DES EAUX DES PROVINCES DES PRAIRIES. 1992. *Master Agreement on Apportionment, "Schedule E: Agreement on Water Quality."* Régie des eaux des provinces des Prairies, Regina (Saskatchewan).

ROCCHINI, R., et L.G. SWAIN. 1995. *The British Columbia Water Quality Index*. Water Quality Branch, Environmental Protection Department, Ministry of Environment, Land and Parks de la Colombie-Britannique, Victoria (Colombie-Britannique), 13 p.

SINGLETON, H.J. 1987. *Water Quality Criteria for Copper: Overview Report*, Water Management Branch, Ministry of Environment and Parks de la Colombie-Britannique, Victoria (Colombie-Britannique).
(<http://www.env.gov.bc.ca/wat/wq/BCguidelines/copper/copper.html>)

SINGLETON, H.J. 2000. *Ambient Water Quality Guidelines for Sulphate*, Overview Report. Water Management Branch, Ministry of Environment, Lands and Parks de la Colombie-Britannique, Victoria (Colombie-Britannique).
(<http://www.env.gov.bc.ca/wat/wq/BCguidelines/sulphate/index.html>)

SWAIN, L.G. et GIRARD, R. 1987. *Talka-Nechako Area, Nechako River Water Quality Assessment and Objectives: Overview Report*, Water Management Branch, Ministry of Environment and Parks de la Colombie-Britannique, Victoria (Colombie-Britannique).
(<http://www.env.gov.bc.ca/wat/wq/objectives/nechako/nechako.html>)

SWAIN, L.G. 1990. *Okanagan Area, Similkameen River Sub-basin: Water Quality Assessment and Objectives: Technical Appendix First Update*, Ministry of Environment de la Colombie-Britannique, Victoria (Colombie-Britannique).

SWAIN, L.G., D.G. WALTON et W. OBEDKOF. 1997. *Water Quality Assessment and Objectives for the Fraser River from Moose Lake to Hope*, Water Management Branch, Ministry of Environment, Lands and Parks de la Colombie-Britannique, Victoria (Colombie-Britannique).

WARRINGTON, P.D. 1995. *Ambient Water Quality Criteria for Fluoride*, Overview Report. Water Management Branch, Ministry of Environment, Lands and Parks de la Colombie-Britannique, Victoria (Colombie-Britannique).
(<http://www.env.gov.bc.ca/wat/wq/BCguidelines/fluoride/fluoride.html>)

WILLIAMSON, D.A. 2002. *Manitoba Water Quality Standards, Objectives and Guidelines*. Manitoba Water Stewardship, Winnipeg (Manitoba) (Manitoba Conservation Report 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 le Alberta Environmentally Sustainable Agriculture Program, Alberta Agriculture, Food and Rural Development, Edmonton (Alberta).

Lectures complémentaires

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 Ministry of Environment, Lands and Parks de la Colombie-Britannique.

BUTCHER, G.A. 1987. *Peace River Area: Peace River Mainstream: Water Quality Assessment and Objectives: Technical Appendix*, Ministry of Environment, Lands and Parks de la Colombie-Britannique, Victoria (Colombie-Britannique).

BUTCHER, G.A. 1988. *Water Quality Criteria for Aluminum: Technical Appendix*, Water Quality Unit, Resource Quality Section, Water Management Branch, Ministry of Environment, Lands and Parks de la Colombie-Britannique, Victoria (Colombie-Britannique).

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

GWANIKAR, S., S. CROSS, D. MACDONALD, J.R. BROWN, D.Q. TAO et T. BERGER. 1998. *Salmon River: Water Quality Assessment and Recommended Objectives*, Environnement Canada, Vancouver (Colombie-Britannique).

HOLMES, D.W., et R.N. NORDIN. 1992. *Thompson River Water Quality Assessment and Objectives*. Ministry of Environment, Lands and Parks de la Colombie-Britannique, 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*, Ministry of Environment de la Colombie-Britannique, Victoria (Colombie-Britannique).

Howell, K., et N.K. Nagpal. 2001. *Water Quality Guidelines for Selenium: Technical Appendix*, Water Protection Branch, Ministry of Water, Land and Air Protection de la Colombie-Britannique, 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, Ministry of Environment de la Colombie-Britannique, Victoria (Colombie-Britannique)

LEVY, D.A., D.D. MACDONALD et N.K. NAGPAL. 1981. *Ambient Water Quality Guidelines for Chloride*. Water, Air and Climate Change Branch, Ministry of Water, Land and Air Protection de la Colombie-Britannique, Victoria (Colombie-Britannique)

MCKEAN, C. 1989. *Cowichan-Koksilah Rivers Water Quality Assessment and Objectives: Technical Appendix*, Ministère de l'Environnement de la C.-B., Victoria, Colombie-Britannique,

MCKEAN, C. et N.K. NAGPAL. 1991. *Ambient Water Quality Criteria for pH: Technical Appendix*. Water Management Branch, Ministry of Environment de la Colombie-Britannique, Victoria (Colombie-Britannique).

MINISTRY OF ENVIRONMENT, LANDS AND PARKS DE LA COLOMBIE-BRITANNIQUE. 1997. *Ambient Water Quality Criteria for Dissolved Oxygen*. Water Management Branch, British Columbia Ministry of Environment, Lands and Parks de la Colombie-Britannique, Victoria (Colombie-Britannique)

NAGPAL, N.K. 1981. *Ambient Water Quality Guidelines for Zinc*, Environment and Resource Management Department, Water Management Branch, Ministry of Environment, Lands and Parks de la Colombie-Britannique, Victoria (Colombie-Britannique).

NORDIN, R.N. 2001. *Water Quality Criteria for Nutrients and Algae. Overview Report*, Resource Quality Section, Water Management Branch, Ministry of Environment de la Colombie-Britannique,

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)

SINGLETON, H.J. 1986. *Water Quality Criteria for Cyanide: Technical Appendix*, Water Management Branch, Ministry of Environment and Parks de la Colombie-Britannique, Victoria (Colombie-Britannique)

SWAIN, L.G. 1990. *Okanagan Area, Similkameen River Sub-basin: Water Quality Assessment and Objectives: Technical Appendix First Update*. Ministry of Environment de la Colombie-Britannique, Victoria (Colombie-Britannique).

SWAIN, L.G., D.G. WALTON et W. OBEDKOF. 1997. *Water Quality Assessment and Objectives for the Fraser River from Moose Lake to Hope*, Ministry of Environment, Lands, and Parks, Water Management Branch, Victoria (Colombie-Britannique).

TABLE RONDE NATIONALE SUR L'ENVIRONNEMENT ET L'ÉCONOMIE (TRNEE). 2003. Indicateurs d'environnement et de développement durable pour le Canada, Ottawa.

Acronymes

CCME : Conseil canadien des ministres de l'environnement

ICDE : Indicateurs canadiens de durabilité de l'environnement

IQE : Indice de qualité des eaux

OCDE : Organisation de coopération et de développement économiques

USEPA – United States Environmental Protection Agency

Annexe 1 Recommandations pour la qualité des eaux en vigueur dans chaque compétence

Tableau 1-A
Alberta

Paramètre	Forme	Description de la recommandation ²	Unité	Source
Aluminium ²	Dissous	5 au pH <6,5; 100 au 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
Azote	Total	1	mg/l	Ministère de l'Environnement de l'Alberta, 1999
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	Ministère de l'Environnement de l'Alberta, 1999
Cuivre ³	Total	2, pour une dureté 0–90 mg/l; $e^{(0,8545 \cdot \ln[\text{dureté}]-1,465)} \cdot 0,2$, pour une dureté >90 mg/l	µg/l	CCME, 2005b
Mercure ²	(Total) inorganique	0,026	µg/l	CCME, 2005b
Nickel	Total	$e^{(0,76[\ln(\text{dureté})]+1,06)}$	µg/l	CCME, 2005b
Oxygène dissous		6,5	mg/l	Ministère de l'Environnement de l'Alberta, 1999
Pesticides	2,4-D	4	µg/l	CCME, 2005b
Pesticides	MCPA	2,6	µg/l	CCME, 2005b
pH ³		6,5–9,0	S/O	CCME, 2005b
Phosphore	Total	0,05	mg/l	Ministère de l'Environnement de l'Alberta, 1999
Plomb	Total	$e^{(1,273 \cdot \ln[\text{dureté}]-4,705)}$	µg/l	CCME, 2005b; Environnement Canada, 2005c
Sélénium ²	Total	2	µg/l	BCMOE, 2001; Environnement Canada, 2005c
Zinc	Total	7,5, pour une dureté ≤90 mg/l; 7,5 + 0,75*(dureté–90), pour une dureté >90 mg/l CaCO ₃	µg/l	BCMOE, 2001; Environnement Canada, 2005c

1. RPS (recommandations propres aux sites) signifie que 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 Régie des eaux des provinces des Prairies.

Tableau 1-B
Colombie-Britannique¹

Paramètre	Forme	Description de la recommandation ²	Unité	Source
Alcalinité		20	mg/l (CaCO ₃)	Nagpal et coll., 2006
Antimoine	Total	20	µg/l	Nagpal et coll., 2006
Argent	Total	RPS	µg/l	Environnement Canada, 2005c
Arsenic	Total	5	µg/l	CCME, 2005b
Azote	Total ou total dissous	RPS	mg/l	CCME, 2005b; Environnement Canada, 2005c
Cadmium	Total	$\square 10^{0,86[\log(\text{dureté})] - 3,2}$, lorsque > 50mg/l CaCO ₃ ; $\square 0,019$, lorsque < 50 mg/l CaCO ₃ , SSG	µg/l	CCME, 2005b; Environnement Canada, 2005c; Environnement Canada, 2005d
Cadmium	Extractible	RPS	µg/l	CCME, 2005b; Butcher, 1992
Chlorure	Total ou dissous	RPS	mg/l	Nagpal, 2003
Chrome	Extractible	RPS	ug/l	BCMOE, 1992
Chrome	Total	RPS	µg/l	Environnement Canada, 2005c; Environnement Canada, 2005e; Butcher, 1992; Environnement Canada, 2005f; CCME, 2005b; Environnement Canada, 2005g; Environnement Canada, 2005h; Swain, 1990; EC, 2005i
Cuivre	Dissous	RPS	Bq/l	Swain, 1990
Cuivre	Extractible	RPS	Bq/l	Butcher, 1992; Singleton, 1987
Cuivre	Total	RPS	µg/l	Environnement Canada, 2005c; Singleton, 1987; BCMWLAP, 2004; Swain et coll., 1997; Environnement Canada, 2005i
Cyanure	Dissociable par des acides faibles	5	µg/l	CCME, 2005b
Cyanure	Total	RPS	µg/l	CCME, 2005b; Swain, 1990
Fer	Total	300	µg/l	CCME, 2005b
Fluorure	Total	0,30	mg/l	Warrington, 1995
Manganèse	Total ou dissous	RPS	µg/l	Nagpal, 2001a; Swain, 1990; CCME 2005b
Molybdène	Total	RPS	µg/l	CCME, 2005b; Swain, 1990
Nickel	Total	RPS	µg/l	Environnement Canada; 2005c, Swain, 1990
Nitrate	Total dissous sous forme d'azote	2,93	mg/l	CCME, 2005b
Nitrite	Total sous forme d'azote	0,02	mg/l	Nordin et Pommen, 1986
Nitrate et nitrite	Dissous	2,93	mg/l	CCME, 2005b

Tableau 1-B – suite
Colombie-Britannique¹

Paramètre	Forme	Description de la recommandation ²	Unité	Source
Oxygène dissous		RPS	mg/l	Environnement Canada, 2005c; Environnement Canada, 2005j; CCME, 2005b; Gwanikar et coll., 1998; Swain et Girard, 1987
pH		RPS	S/O	CCME, 2005b; Swain, 1990; Butcher, 1992; Gwanikar et coll., 1998
Phosphore	Total ou total dissous	RPS	mg/l	Environnement Canada, 2005c; OMOE, 1994
Plomb	Total ou extractible	RPS	µg/l	Nagpal, 1987; Environnement Canada 2005c
Sélénium	Total ou dissous	2	µg/l	Nagpal, 2001b
Sulfate	Dissous	50	mg/l	Singleton, 2000
Température		RPS	°C	Fidler et Oliver, 2001; Environnement Canada, 2005c; Gwanikar et coll., 1998
Thallium	Total ou extractible	0,8	µg/l	CCME, 2005b
Zinc	Total ou extractible	RPS	µg/l	Nagpal, 1999; Environnement Canada, 2005c; Swain, 1990; EC, 2005i; Butcher, 1992

1. La Colombie-Britannique et le Yukon ont choisi des paramètres propres aux sites.
2. RPS (recommandations propres aux sites) signifie que différentes recommandations ou formules propres aux sites ont été appliquées à différents sites (les renseignements propres aux sites peuvent être obtenus sur demande).

Tableau 1-C
Île-du-Prince-Édouard

Paramètre	Forme	Description de la recommandation ¹	Unité	Source
Ammoniac	Non ionisé	0,019	mg/l	CCME, 2005b; Environnement Canada, 2005c
Nitrate	Dissous (sous forme d'azote)	2,93	mg/l	CCME, 2005b; Environnement Canada, 2005c
pH		6,5–9,0	S/O	CCME, 2005b
Phosphore	Total	0,03	mg/l	Dodds et coll., 1998
Sédiments en suspension	Total	29 (RPS)	mg/l	CCME, 2005b; Environnement Canada, 2005c

1. RPS (recommandations propres aux sites) signifie que différentes recommandations ou formules propres aux sites ont été appliquées à différents sites (les renseignements propres aux sites peuvent être obtenus sur demande).

**Tableau 1-D
Manitoba**

Paramètre	Forme	Description de la recommandation ¹	Unité	Source
Ammoniac ²	Total en tant qu'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	5	µg/l	CCME, 2005b
Azote ³	Total	1	mg/l	Ministère de l'Environnement de l'Alberta, 1999
Cadmium ²	Total ou extractible	$e^{(0,7852 \cdot \ln[\text{dureté}]-2,715)}$ où la dureté = mg/l en tant que CaCO ₃	µg/l	USEPA, 2005
Chlorure ³	Dissous	150	mg/l	BCMOE, 2001; Environnement Canada, 2005c
Cuivre ³	Total	2, pour une dureté 0–90 mg/l; $e^{(0,8545 \cdot \ln[\text{dureté}]-1,465)} \cdot 0,2$, pour une dureté >90 mg/l	µg/l	CCME, 2005c; USEPA, 2005
Cuivre ²	Total ou extractible	$e^{(0,8545 \cdot \ln[\text{dureté}]-1,702)}$ où la dureté = mg/l en tant que CaCO ₃	µg/l	USEPA, 2005
Fer ²	Total ou extractible	0,3	µg/l	CCME, 2005b; Environnement Canada, 2005c
Nickel ²	Total ou extractible	$e^{(0,8460 \cdot \ln[\text{dureté}]+0,0584)}$ pour une dureté = mg/l CaCO ₃	µg/l	USEPA, 2005
Nickel ³	Total	$e^{(0,76 \cdot \ln[\text{dureté}]+1,06)}$	µg/l	CCME, 2005b; Environnement Canada, 2005c
Nitrate ²	Total (sous forme d'azote)	2,9	mg/l	CCME, 2005b; Environnement Canada, 2005c
Oxygène dissous ²		5	mg/l	USEPA, 2005
Oxygène dissous ³		6,5	mg/l	Régie des eaux des provinces des Prairies, 1992; Ministère de l'Environnement de l'Alberta, 1999
Plomb	Total (ou extractible)	$e^{(1,273 \cdot \ln[\text{dureté}]-4,705)}$	µg/l	CCME, 2005b; Environnement Canada, 2005c
Pesticides	MCPA	2,6	µg/l	CCME, 2005b
Pesticides	2,4-D	4	µg/l	CCME, 2005b
pH		6,5–9,0	S/O	CCME, 2005b
Phosphore	Total	0,05 (rivières); 0,025 (lacs)	mg/l	Régie des eaux des provinces des Prairies, 1992; Ministère de l'Environnement de l'Alberta, 1999; Conservation Manitoba, 2002
Total des solides en suspension ²		25	mg/l	Conservation Manitoba, 2002
Zinc ²	Total ou extractible	$e^{(0,8473 \cdot \ln[\text{dureté}]+0,884)}$ où la dureté = mg/l en tant que CaCO ₃	µg/l	USEPA, 2005
Zinc ³	Total	7,5, pour une dureté ≤ 90 mg/l; 7,5 + 0,75*(dureté–90), pour une dureté >90 mg/l CaCO ₃	µg/l	BCMOE, 2001; Environnement Canada, 2005c

1. RPS (recommandations propres aux sites) signifie que 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 Régie des eaux des provinces des Prairies.

Tableau 1-E
Nouveau-Brunswick

Paramètre	Forme	Description de la recommandation ¹	Unité	Source
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 une dureté <60 mg/l CaCO ₃ ; $e^{(0,8545 \cdot \ln[\text{dureté}] - 1,465)} \cdot 0,2$, pour une 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	S/O	CCME, 2005b
Phosphore	Total	0,03 (rivières); 0,02 (lacs)	mg/l	Dodds et coll., 1998
Turbidité		10 (RPS)	uTN	Environnement Canada, 2005c
Zinc	Total	7,5 pour une dureté <90 mg/l; 7,5 + $0,75 \cdot (\text{dureté} - 90)$ pour une dureté >90 mg/l	µg/l	BCMOE, 2001; Environnement Canada, 2005c

1. RPS (recommandations propres aux sites) signifie que différentes recommandations ou formules propres aux sites ont été appliquées à différents sites (les renseignements propres aux sites peuvent être obtenus sur demande).

Tableau 1-F
Nouvelle-Écosse

Paramètre	Forme	Description de la recommandation ¹	Unité	Source
Chlorure	Dissous	150	mg/l	BCMOE, 2001; Environnement Canada, 2005c
Cuivre	Total	2, pour une dureté <60 mg/l CaCO ₃ ; $e^{(0,8545 \cdot \ln[\text{dureté}] - 1,465)} \cdot 0,2$, pour une dureté >60 mg/l	µg/l	BCMOE, 2001; Environnement Canada, 2005c
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 (sous forme d'azote)	2,9	mg/l	CCME, 2005b
pH		6,5–9,0	S/O	CCME, 2005b
Phosphore	Total	0,03 (rivières); 0,02 (lacs)	mg/l	Dodds et coll., 1998
Plomb	Total	$e^{(1,273 \cdot \ln[\text{dureté}] - 4,705)}$	µg/l	CCME, 2005b; Environnement Canada, 2005c
Zinc	Total	7,5 pour une dureté <90 mg/l; 7,5 + $0,75 \cdot (\text{dureté} - 90)$ pour une dureté >90 mg/l	µg/l	BCMOE, 2001; Environnement Canada, 2005c

1. RPS (recommandations propres aux sites) signifie que différentes recommandations ou formules propres aux sites ont été appliquées à différents sites (les renseignements propres aux sites peuvent être obtenus sur demande).

**Tableau 1-G
Ontario**

Paramètre	Forme	Description de la recommandation ¹	Unité	Source
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 Cr(VI) ajusté au chrome total)
Nickel	Total	$e^{(0,76 \cdot \ln[\text{dureté}] + 1,06)}$	µg/l	CCME, 2005b; Environnement Canada, 2005c
Nitrate	Total (sous forme d'azote)	2,93	mg/l	CCME, 2005b
Phosphore	Total	0,03	mg/l	OMOE, 1994
Zinc	Total	7,5, pour une dureté <90 mg/l; 7,5 + 0,75*(dureté-90), pour une dureté >90 mg/l CaCO ₃	µg/l	BCMOE, 2001; Environnement Canada, 2005c

1. RPS (recommandations propres aux sites) signifie que différentes recommandations ou formules propres aux sites ont été appliquées à différents sites (les renseignements propres aux sites peuvent être obtenus sur demande).

**Tableau 1-H
Québec**

Paramètre	Forme	Description de la recommandation ¹	Unité	Source
Ammoniac	Total (sous forme d'azote)	0,05, au pH 8,2 et à 20 °C	mg/l	MDDEP, 2006
Chlorophylle a		8	mg/m ³	OCDE, 1982
Nitrite+nitrate	Total (sous forme d'azote)	2,93	mg/l	CCME, 2005b; Environnement Canada, 2005c
pH		>6,5; <9,0	S/O	MDDEP, 2006
Phosphore	Total	0,03	mg/l	MDDEP, 2006
Turbidité		10	uTN	MDDEP, 2006

1. RPS (recommandations propres aux sites) signifie que différentes recommandations ou formules propres aux sites ont été appliquées à différents sites (les renseignements propres aux sites peuvent être obtenus sur demande).

Tableau 1-1
Saskatchewan

Paramètre	Forme	Description de la recommandation ¹	Unité	Source
Ammoniac	Non ionisé	0,019	mg/l	CCME, 2005b; Environnement Canada, 2005c
Arsenic	Total	5	µg/l	CCME, 2005b
Azote	Total	1	mg/l	Ministère de l'Environnement de l'Alberta, 1999
Chlorure	Dissous	150	mg/l	BCMOE, 2001; Environnement Canada, 2005c
Cuivre	Total	2, pour une dureté 0–90 mg/l; $e^{(0,8545 \cdot \ln[\text{dureté}]} - 1,465) \cdot 0,2$, pour une dureté >90 mg/l	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
Oxygène	Dissous	6,5	mg/l	Régie des eaux des provinces des Prairies, 1992; Ministère de l'Environnement de l'Alberta, 1999
Plomb	Total	$e^{(1,273 \cdot \ln[\text{dureté}] - 4,705)}$	µg/l	CCME, 2005b; Environnement Canada, 2005c
Pesticides	MCPA	2,6	µg/l	CCME, 2005b
Pesticides	2,4-D	4	µg/l	CCME, 2005b
pH		6,5–9,0	S/O	CCME, 2005b
Phosphore	Total	0,05	mg/l	Régie des eaux des provinces des Prairies, 1992; Ministère de l'Environnement de l'Alberta, 1999
Zinc	Total	7,5, pour une dureté ≤ 90 mg/l; 7,5 + 0,75*(dureté–90), pour une dureté >90 mg/l CaCO ₃	µg/l	BCMOE, 2001; Environnement Canada, 2005c

1. RPS (recommandations propres aux sites) signifie que différentes recommandations ou formules propres aux sites ont été appliquées à différents sites (les renseignements propres aux sites peuvent être obtenus sur demande).

Tableau 1-J
Terre-Neuve-et-Labrador

Paramètre	Forme	Description de la recommandation ¹	Unité	Source
Arsenic ²	Total	5	µg/l	CCME, 2005b
Chrome ²	Total	1	µg/l	CCME, 2005b
Cuivre ²	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 ²	Total	300	µg/l	CCME, 2005b; Environnement Canada, 2005c
Molybdène ²	Total	73	µg/l	CCME, 2005b
Nickel ²	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	S/O	CCME, 2005b
Phosphore	Total	0,03 (rivières)	mg/l	Dodds et coll., 1998
Plomb ²	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
Sélénium ²	Total	1	µg/l	CCME, 2005b
Zinc ²	Total	30	µg/l	CCME, 2005b

1. RPS (recommandations propres aux sites) signifie que différentes recommandations ou formules propres aux sites ont été appliquées à différents sites (les renseignements propres aux sites peuvent être obtenus sur demande).

2. Pour les sites du Labrador, les métaux totaux ou extractibles ont été utilisés pour calculer l'IQE en raison de la modification apportée au programme d'échantillonnage.

Tableau 1-K
Territoires du Nord-Ouest et Nunavut

Paramètre	Forme	Description de la recommandation ¹	Unité	Source
Ammoniac	Dissous	RPS pour les sites lotiques (moyenne + 2SD) et 0,019 pour les sites lentiques-lotiques	mg/l	CCME, 2005b
Arsenic	Total	RPS (moyenne + 2 SD)	ug/l	MAINC
Chlorure	Dissous	RPS pour les sites lotiques (moyenne + 2SD) et 150 pour les sites lentiques-lotiques	mg/l	CCME, 2005b
Chrome	Total	RPS (moyenne + 2 SD)	ug/l	MAINC
Cuivre	Total	RPS pour les sites lotiques (moyenne + 2SD) 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 pour les sites lotiques (moyenne + 2SD) et 300 pour les sites lentiques-lotiques	µg/l	CCME, 2005b
Nitrite	Dissous	RPS (moyenne + 2 SD)	mg/l	MAINC
Nitrite-nitrate	Dissous	RPS pour les sites lotiques (moyenne + 2SD) et 2,93 (sites lentiques-lotiques)	mg/l	CCME, 2005b

Tableau 1-K - suite

Territoires du Nord-Ouest et Nunavut

Paramètre	Forme	Description de la recommandation ¹	Unité	Source
Oxygène	Dissous	5	mg/l	CCME, 2005b
pH		RPS pour les sites lotiques (moyenne + 2SD) et 6,5-9,0 pour les sites lentiques-lotiques)	unités de pH	CCME, 2005b
Phosphore	Total	RPS pour les sites lotiques (moyenne + 2SD) et 0,03 (sites lentiques-lotiques)	mg/l	Dodds et coll., 1998
Plomb	Total	RPS pour les sites lotiques (moyenne + 2SD) 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
Zinc	Total	RPS pour les sites lotiques (moyenne + 2SD) et 30 pour les sites lentiques-lotiques	µg/l	CCME, 2005b

1. RPS (recommandations propres aux sites) signifie que différentes recommandations ou formules propres aux sites ont été appliquées à différents sites (les renseignements propres aux sites peuvent être obtenus sur demande).

Tableau 1-L
Territoire du Yukon¹

Paramètre	Forme	Description de la recommandation ¹	Unité	Source
Argent	Total	RPS	µg/l	Warrington, 1995; Environnement Canada, 2005c
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
Nitrate	Total sous forme d'azote	2,93	mg/l	CCME, 2005b; Environnement Canada, 2005c
Nitrite	Données non disponibles	0,02	mg/l	Nordin et Pommen, 1986
pH		RPS		CCME, 2005b
Phosphore	Total	0,03	mg/l	Dodds et coll., 1998
Plomb	Total	$e(1,273[\ln^*(\text{dureté})] - 4,705)$	µg/l	CCME, 2005b; 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

1. La Colombie-Britannique et le Territoire du Yukon ont choisi des paramètres propres aux sites.

2. RPS (recommandations propres aux sites) signifie que différentes recommandations ou formules propres aux sites ont été appliquées à différents sites (les renseignements propres aux sites peuvent être obtenus sur demande).