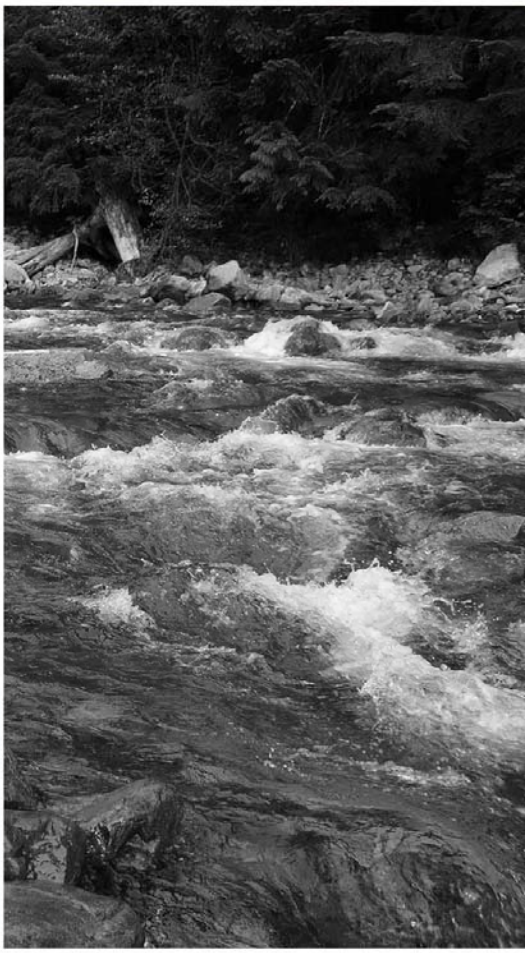
Document technique à l'intention des praticiens de l'indicateur de la qualité de l'eau chargés de faire rapport dans le cadre de l'initiative des Indicateurs canadiens de durabilité de l'environnement (ICDE) de 2008



Gouvernement du Canada
Government of Canada

Canada

En4-138/2010F-PDF
978-1-100-95988-7

Le contenu de cette publication ou de ce produit peut être reproduit en tout ou en partie, et par quelque moyen que ce soit, sous réserve que la reproduction soit effectuée uniquement à des fins personnelles ou publiques mais non commerciales, sans frais ni autre permission, à moins d'avis contraire.

On demande seulement :

- de faire preuve de diligence raisonnable en assurant l'exactitude du matériel reproduit;
- d'indiquer le titre complet du matériel reproduit et l'organisation qui en est l'auteur;
- d'indiquer que la reproduction est une copie d'un document officiel publié par le gouvernement du Canada et que la reproduction n'a pas été faite en association avec le gouvernement du Canada ni avec l'appui de celui-ci.

La reproduction et la distribution à des fins commerciales est interdite, sauf avec la permission écrite de l'administrateur des droits d'auteur de la Couronne du gouvernement du Canada, Travaux publics et Services gouvernementaux (TPSGC). Pour de plus amples renseignements, veuillez communiquer avec TPSGC au 613-996-6886 ou à droitdauteur.copyright@tpsgc-pwgsc.gc.ca.

Photos : © SME Pottinger Gaherty Ltd.

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2011

Also available in English

Préface

Pourquoi le Guide technique à l'intention des praticiens de la qualité de l'eau est-il important?

Les *indicateurs canadiens de durabilité de l'environnement* (ICDE) sont des indicateurs publics et nationaux. Il est difficile d'obtenir un consensus national sur le calcul et la communication uniformes de l'Indice de la qualité de l'eau (IQE). Des réseaux de surveillance indépendants présentent les résultats de l'IQE; différentes autorités les appuient. La surveillance de la qualité de l'eau diffère généralement d'un site à l'autre. De plus, les autorités adaptent la plupart des programmes afin qu'ils correspondent à leurs besoins particuliers.

Notre tâche, en tant que praticiens, est de tenir compte de ces différences lorsque nous appliquons l'IQE. De cette façon, lorsque nous communiquons les résultats de l'IQE au public, nous pouvons affirmer en toute confiance que notre message est précis, cohérent et comparable d'un bout à l'autre du Canada. Nous devons faire preuve de cohérence dans notre approche et utiliser des méthodes qui peuvent être reproduites. De plus, tous doivent documenter les calculs afin que la justification et les calculs soient faciles à comprendre. C'est à cette fin que nous avons élaboré le présent document d'orientation technique qu'il convient d'utiliser conjointement avec le calculateur de l'IQE.

Il s'agit de la version 2008 du document d'orientation, la troisième à être élaborée depuis 2005. L'équipe de l'IQE revoit chaque année le document d'orientation en s'inspirant continuellement des ententes et des conventions auxquelles on est parvenu lors d'ateliers nationaux, de réunions et de consultations fédérales avec le secteur privé.

En quoi ce document vous sera-t-il utile?

En appliquant les méthodes énoncées dans le présent document, vous élaborerez des cotes d'indice qui répondront aux besoins des ICDE. Vous obtiendrez une cote plus précise et aurez moins de révisions à faire parce que vous aurez suivi les procédures adéquates.

Comment ce document est-il organisé?

Le présent document est divisé comme suit. Premièrement, nous présentons un sommaire des exigences auxquelles il faut satisfaire lors de la présentation d'un rapport en vertu de l'initiative des ICDE, ainsi que de l'information sommaire sur certaines recommandations. Vous y trouverez une préface avec davantage de renseignements contextuels sur l'objectif du document. Ensuite, nous fournissons un aperçu des exigences établies par Statistique Canada pour assurer la qualité des données. Nous présentons ensuite un survol du processus de l'IQE des ICDE. Les sections qui suivent ce survol expliquent de façon plus détaillée les exigences établies pour chaque étape du processus : élaboration d'un programme de surveillance, préparation des données à utiliser lors du calcul, vérification des données et, enfin, présentation du rapport au niveau national.

Nous aimerions avoir vos suggestions sur les façons de rendre ce guide plus utile. Veuillez faire parvenir vos commentaires par courriel à l'adresse suivante :
indicateurs.indicators@ec.gc.ca

Remerciements

Cette publication a été préparée par Instrinsk Environmental Sciences Inc. sous contrat avec Bureau national des recommandations et des normes d'Environnement Canada.

Nous voulons exprimer notre gratitude aux partenaires provinciaux qui travaillent avec nous en 2008 pour avoir fourni leur avis d'experts, leurs pensées et opinions au cours du développement des Indicateurs canadiens de durabilité de l'environnement (ICDE) l'indicateur de la qualité de l'eau :

Haseen Khan	Newfoundland and Labrador Environment and Conservation
Jim Young	Prince Edward Island Environment, Energy & Forestry
David Briggins	Nova Scotia Department of Environment and Labour
Darryl Pupek	New Brunswick Environment
Lyne Pelletier	Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec
Serge Hébert	Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec
Aaron Todd	Ontario Ministry of the Environment
Nicole Armstrong	Manitoba Water Stewardship
Murray Hilderman	Saskatchewan Environment
Darcy MacDonald	Alberta Environment
Les Swain	British Columbia Ministry of Water, Land and Air Protection, and
Bob Truelson	Yukon Environment

et nos partenaires fédéraux :

Environnement Canada:
Jean-François Bibeault, Nancy Glozier; Anita Gue, Paul Klawunn, Vincent Mercier, Janine Murray, Joseph H. Pomeroy, Susan Roe, Myriam Rondeau, Taina Tuominen.

Affaires indiennes et du Nord Canada
Andrea Czarnecki

Statistique Canada
François Soulard, Caroline Fric

Table des matières

Exigences sommaires à l'intention des praticiens de l'IQE qui produisent des rapports dans le cadre de l'initiative des ICDE – 2008 6
Recommandations proposées sur la qualité de l'eau en fonction de paramètres choisis pour l'IQE des ICDE de 2008. 8
1 – Introduction : Optimiser cette ressource 11
2 – Prendre en compte les éléments de la qualité des données 13
3 – Un aperçu du processus de l'indice de qualité de l'eau de l'ICDE 15
4 – Utilisation des données relatives à la surveillance de la qualité de l'eau 17
4.1 Choix des sites 17
4.2 Choix des paramètres 17
4.2.1 Types de paramètres 17
4.2.2 Nombre de paramètres 20
4.3 Tailles et années des échantillons 20
4.4 Choix des recommandations pour la qualité de l'eau 22
4.4.1 Approche fondée sur une évaluation rapide 23
5 – Préparer les données pour le calculateur de l'IQE 24
5.1 Valeurs observées inférieures au seuil de détection 24
5.2 Recommandations et valeurs observées inférieures au seuil de détection 24
5.3 Analyser des échantillons multiples 24
5.4 Données manquantes 24
5.5 Valeurs de température négatives 25
5.6 Validation et vérification des données 25
5.7 Conseils généraux relatifs à la saisie de données 26
6 – Calculer et vérifier l'indice de la qualité de l'eau 27
6.1 Calculer la cote 27
6.2 Interpréter le pointage 27
6.3 Vérifier les résultats en fonction d'évaluations menées par des experts 27
7 – Présentation au niveau national 29
7.1 Éléments à inclure dans vos rapports 29
7.2 Données retenues 29
8 – Références 30
Annexe A : Guide de sélection des paramètres 31
Annexe B : justification des recommandations proposées et directives supplémentaires 32
Recommandations relatives aux métaux 32
Recommandations relatives aux autres paramètres 35
Annexe C : Guide étape par étape pour l'utilisation du calculateur de l'IQE 41
Annexe D: Grille d'analyse des recommandations sur la qualité de l'eau 51

Exigences sommaires à l'intention des praticiens de l'IQE qui produisent des rapports dans le cadre de l'initiative des ICDE – 2008

Voici un sommaire des exigences auxquelles il faut satisfaire pour produire un rapport sur l'IQE en 2008. Ces points font l'objet d'une discussion plus approfondie dans le présent document aux numéros de pages indiqués.

Documenter les caractéristiques des sites (p. 17)

- Surveiller la qualité de l'eau de surface ambiante à tous les sites visés par le rapport.
- Pour chacun des sites, documenter les types d'activités humaines connues ou prévues (perturbations ou impacts) et les transmettre aux gestionnaires nationaux des données à titre d'information complémentaire.
- Fournir la liste des sites surveillés de votre région que vous avez décidé d'exclure du rapport sur les ICDE. Exposer la raison de l'exclusion de ces sites aux gestionnaires nationaux des données.

Choisir les paramètres (p. 17-20)

- Pour chacun des sites, choisir des paramètres : 1) qui reflètent la gamme complète des perturbations prévues, 2) qui répondent aux besoins de protection de la vie aquatique, et 3) qui reflètent les conditions pertinentes du point de vue écologique.
- Si c'est faisable et approprié, inclure des catégories de paramètres importantes telles que celles des nutriments, des inorganiques, des métaux, des pesticides, des ions majeurs ainsi que de l'oxygène et de la chimie acido-basique.
- Documenter la justification de votre choix de paramètres.
- Pour chacun des sites, s'efforcer d'utiliser une dizaine de paramètres pour le calcul de l'IQE.

Fréquences d'échantillonnage (p. 20-21)

- Baser chacun des calculs de l'IQE sur un minimum de quatre échantillons par année de 2004 à 2006 (ou de la fin de décembre 2003 au début de janvier 2007), pour un minimum de douze échantillons au total, à l'exception de certains lacs du Sud et de tous les sites du Nord.
- Pour l'échantillonnage lacustre (à l'exception des Grands Lacs), utiliser trois années de données, de 2004 à 2006 (ou de la fin de décembre 2003 au début de janvier 2007), avec au moins deux échantillons par année s'ils sont recueillis durant la saison de mélange automne-hiver, ou au moins quatre échantillons par année s'ils sont prélevés à d'autres moments.
- Si c'est acceptable sur le plan écologique pour les sites fluviaux du Nord, le calcul de l'IQE peut être basé sur trois échantillons par année de 2004 à 2006 pour un total d'au moins neuf échantillons, si c'est l'échantillon prélevé à la mi-hiver qui est exclu.

Choix des recommandations (p. 22-23)

- S'assurer que les recommandations choisies sont scientifiques, qu'elles s'appliquent à l'exposition chronique et qu'elles sont « localement pertinentes » selon les critères d'évaluation de 2005. Ces critères englobent : le niveau de protection, la date de la dérivation et l'utilisation de facteurs modificatifs adéquats. Dans les cas où la recommandation est proche du seuil de détection, il convient d'ajuster la valeur proposée dans la recommandation.

- Ajuster les recommandations pour chacun des échantillons dont les paramètres dépendent de conditions environnementales comme le pH, la température et la dureté de l'eau.

Calcul et vérification des données (p. 24-28)

- Utiliser le calculateur de l'IQE des ICDE de 2008 fourni dans le présent document d'orientation afin de calculer les cotes et soumettre l'information requise. Il est basé sur celui modifié en 2005 par Monique Dubé

- Effectuer des vérifications pour les données manquantes. Les données manquantes devraient être présentées comme suit : -9999. Ne pas remplacer les données manquantes par des valeurs estimées, sauf dans le cas des paramètres nécessaires au calcul des critères indépendants, tels que le pH, la température et la dureté. Dans ces cas, estimer ces valeurs en suivant les méthodes décrites dans le présent document.

- Effectuer des vérifications pour les données qui sont égales ou inférieures aux seuils de détection (SD). Présenter ces donnée comme suit < (SD) de façon à ce qu'elles soient facilement repérées dans l'ensemble de données pour le calcul de l'IQE.

- Examiner tous les résultats et les valider auprès des experts concernés ainsi qu'en fonction des sites de référence, des autres évaluations et des connaissances sur les caractéristiques des sites.

Présentation du rapport (p. 29)

- Présenter tous les résultats sur les feuilles de travail du calculateur de l'IQE, y compris : les résultats du calcul; le paramètre et la forme concernés ainsi que les recommandations et unités utilisées. Si on n'utilise pas les valeurs proposées dans la recommandation, il convient de donner une description supplémentaire des recommandations qui ont été appliquées (y compris une référence et une justification).

- Pour tous les nouveaux sites, soumettre des données relatives au site, notamment ses coordonnées spatiales, le type de plan d'eau, le nom du site et l'indicatif aux gestionnaires nationaux des données.

Examiner tous les résultats et les valider auprès des experts concernés ainsi qu'en fonction des sites de référence, des autres évaluations et des connaissances sur les caractéristiques relatives aux sites.

Recommandations proposées sur la qualité de l'eau en fonction de paramètres choisis pour l'IQE des ICDE de 2008. Voir CCME (2007,1999) pour les valeurs ne figurant pas ici[1].

Paramètre	Valeur recommandée pour la qualité de l'eau	Remarques
Ag - Argent	0,05 µg/L pour une dureté <100 mg/L 1,9 µg/L pour une dureté >100 mg/L de $CaCO_3$.	Recommandation provinciale de la Colombie-Britannique (C.-B.)
Al - Aluminium	pH ≥ 6,5 aluminium dissous ne devrait pas excéder 0,05 mg/L. Lorsque pH < 6,5, la recommandation pour l'aluminium dissous [Al] = e^[1,6-3,327(pH) + 0,402(pH)^2].	Recommandation provinciale de la Colombie-Britannique (C.-B.) L'aluminium dissous est défini comme l'aluminium qui passe à travers un filtre de 0,45 µm .
Ammoniac	19 µg/L ou 0,019 mg/L pour ammoniac non ionisé Lorsque : la fraction d"ammoniac non ionisé = 1/ [10^(pKa-pH) +1] et, pKa = 0,0901821 + 2729,92/(T + 273,15) et, T = température en °C	RCQEa le calculateur des ICDE convertit automatiquement l'ammoniac total en ammoniac non ionisé aux fins de la comparaison avec la recommandation
Chlorophylle-a	**Voir Annexe B**	
Chlorure	150 mg/L	Recommandation provinciale de la Colombie-Britannique (C.-B.)
Cu - Cuivre	2 µg/L pour la dureté< 90 mg/L $CaCO_3$ recommandation = (USEPA formula) * 0,2 pour la dureté >90 mg/L $CaCO_3$, Tandis que la formule de l'EPA (1984) [Cu] = e^ (0,8545[En (dureté)]-1,465) µg/L	RCQEa
Fe – Fer	0,3 mg/L	Recommandation provinciale du Québec
Ni - Nickel	[Ni] = e^ (0,76[En(dureté)]+1,06) µg/L	RCQEa
Nitrate	13 mg/L (2,9 mg NO_3--N/L)	RCQEa Prière de vérifier les unités de référence afin de veiller à ce que la recommandation et les données de surveillance soient équivalentes c'est-à-dire, les deux NO_3- ou les deux NO_3-N.
Azote (Total)	**Voir Annexe B**	
Pb-Plomb	1 µg/L pour la dureté est < 50 mg/L $CaCO_3$ [Pb] = e^ (1.273[ln dureté)]-4,705) µg/L pour la dureté >50 mg/L $CaCO_3$	**RCQEa** **La calculateur de l'IQE devra être changé manuellement pour la dureté <50 mg/L.**

Paramètre	Valeur recommandée pour la qualité de l'eau	Remarques
Phosphore	**Voir Annexe B**	
Se – sélénium	0,002 mg/L	Recommandation provinciale de la Colombie-Britannique (C.-B.)
Sédiments en suspension	Débit clair – augmentation maximale de 5 mg/L par rapport à la concentration de fond après une exposition à long terme (p. ex., 30d) Fort débit ou eaux turbides – augmentation maximale de 25 mg/L par rapport à la concentration de fond en tout temps lorsque les niveaux de concentration sont de 25-250 mg/L; pas plus de 10 % d'augmentation par rapport à la concentration de fond lorsque celle-ci est de >250 mg/L.	RCQEa Si des données sur les solides en suspension et la turbidité sont disponibles, il est suggéré que seuls les sédiments en suspension soient utilisés dans l'IQE.
Température	**Voir Annexe** C	Recommandation provinciale de la Colombie-Britannique (C.-B.)
Turbidité	Débit clair – augmentation maximale de 8 uTN par rapport aux concentration de fond à court terme (p. ex., 24 heures); augmentation maximale de 2 uTN par rapport à la concentration de fond après une exposition à long terme (p. ex., 30d) Fort débit ou eaux turbides – augmentation maximale de 8 uTN par rapport à la concentration de fond en tout temps lorsque les niveaux de concentration se situent entre 8-80 uTN; pas plus de 10 % d'augmentation par rapport à la concentration de fond lorsque celle-ci est de >80 uTN	RCQEa Si des données sur les solides en suspension et la turbidité sont disponibles, il est suggéré que seul les sédiments en suspension soien utilisés dans l'IQE.
Zn - Zinc	7,5 µg/L pour la dureté <90 mg/L $CaCO_3$ [Zn] = 7,5 + 0,75* (dureté de l'eau - 90) pour la dureté > 90 mg/L $CaCO_3$	Recommandation provinciale de la Colombie-Britannique (C.-B.)

* Indique que la recommandation a changé depuis les années précédentes.

Remarques :

1. Pour les substances non énumérées, utiliser les Recommandations canadiennes pour la qualité des eaux au Canada (RCQEa) à moins qu'une autre évaluation utilisant cette matrice de cotation suggère que la recommandation d'une autre instance est plus adéquate. (http://ceqg-rcqe.ccme.ca/)

2. À moins d'indication contraire, le calculateur de l'IQE des ICDE calcule les recommandations. Le calculateur de l'IQE des ICDE est différent du calculateur de l'IQE du CCME. La version la plus récente de l'IQE des ICDE a été préparée par Monique Dubé (le 6 juillet 2005). Pour cette année,

2008, trois nouveaux onglets (chiffriers) ont été ajoutés afin de faciliter la gestion et la validation des données : données relatives au CQ/AQ, notes méthodologiques, métadonnées du site.

3. Il existe de multiples versions de calculateur pour la formule de l'IQE du CCME. Parmi les exemples de versions publiques figurent le calculateur de l'IQE du CCME (www.ccme.ca) et le calculateur de l'Indice canadien de la qualité de l'eau de Terre-Neuve. (www.env.gov.nl.ca/env/waterres/quality/background/cwqi.html en anglais seulement). Le calculateur à utiliser pour l'IQE des ICDE (Dubé, 2005) n'est pas accessible au public à l'heure actuelle. Le calculateur de l'IQE des ICDE utilise la même formule mathématique que les versions de Terre-Neuve et du CCME; toutefois, les RQE proposées pour les ICDE ont été ajoutées comme valeurs de défaut. Les RQE qui dépendent de la dureté de l'eau sont calculées automatiquement dans la version des ICDE. Enfin, une erreur a été repérée dans le calculateur de l'IQE du CCME en ce qui a trait à la façon dont l'ammoniac non ionisé est calculé. Le calculateur de l'IQE des ICDE calcule adéquatement les valeurs, et les limites de pH et de température ont été retirées. En 2008, des feuilles de travail supplémentaires en format MS Excel ont été ajoutés au calculateur de l'IQE des ICDE afin de faciliter la collecte d'information relative à l'application de l'indice.

1 – Introduction : Optimiser cette ressource

Objectif

Le présent rapport fournit des directives techniques sur le calcul de l'indice de la qualité de l'eau du Conseil canadien des ministres de l'environnement (CCME) pour les plans d'eau locaux. L'IQE constitue la base de la présentation des rapports au niveau national dans le cadre de l'initiative fédérale des Indicateurs canadiens de durabilité de l'environnement (ICDE).

Tout comme les trois premières, la quatrième série de rapports des ICDE sur l'IQE (Faits saillants et Caractéristiques) sera axée sur le statut de la qualité de l'eau de surface ambiante aux fins de la protection de la vie aquatique. Ce rapport utilisera les données des réseaux de surveillance existants. L'objectif de l'IQE dans le cadre de l'initiative des ICDE est d'indiquer le degré d'exposition des organismes aquatiques aux changements dans la qualité de l'air ambiant, plutôt que des épisodes de pollution ou des phénomènes naturels.

L'équipe affectée à l'IQE a élaboré le présent document technique afin d'assurer une certaine uniformité dans les calculs de l'IQE entre les compétences et les régions ainsi qu'entre les années de présentation de rapports.

Ces directives émanent de diverses sources, y compris de trois ateliers nationaux, de réunions fédérales, de divers articles et rapports, de rapports de consultants, de conseils d'experts canadiens de la qualité de l'eau et de communications personnelles (liste de référence comprise).

Appliquer les directives

Les directives que renferme le présent document s'appliquent au calcul de l'IQE pour les sites de surveillance existants, que les compétences examinent à l'heure actuelle ou qui ont déjà été choisis aux fins du rapport sur les ICDE. Elles partent donc de l'hypothèse qu'il existe des données convenables, telles que définies dans le présent document, pour l'application de l'indice.

À la lumière des trois premières publications de ces rapports, nous avons passé en revue ces directives pour les besoins du rapport de 2008 et les examinerons encore au cours des prochaines années afin qu'elles puissent s'appliquer à d'autres usages bénéfiques. On pourrait s'en servir éventuellement pour les eaux traitées et non traitées ainsi que les eaux industrielles, récréatives et agricoles. Nous pourrions aussi modifier les directives afin de refléter l'utilisation des données sur la qualité de l'eau pour évaluer les tendances temporelles, les changements aux programmes de surveillance ou tout autre changement aux exigences en matière de méthodologie ou de données.

Les compétences utiliseront des approches différentes pour l'application de l'IQE, surtout dans les premières années du projet des ICDE. Avec le temps, nous nous attendons à ce que des améliorations graduelles sur le plan de la surveillance, de l'élaboration de recommandations, de l'analyse des données et de la compréhension ainsi que du savoir des experts relativement à l'application de l'IQE améliorent l'uniformité des approches au niveau national.

Trousse de calcul de l'IQE

Le présent document est destiné à être utilisé conjointement avec le calculateur de l'IQE des ICDE, lequel calcule les valeurs recommandées. La version la plus récente du calculateur des ICDE est basée sur celui qui a été modifié par Monique Dubé (le 6 juillet 2005) et comprend une série de nouvelles feuilles de travail, lesquelles fournissent : (1) un aide-mémoire pour la qualité des données, (2) une page servant à inscrire des renseignements supplémentaires relatifs à la méthodologie ou aux résultats, (3) des métadonnées de base sur le site, et (4) une liste de paramètres, utilisant un vocabulaire contrôlé afin de normaliser la détermination des paramètres choisis.

2 – Prendre en compte les éléments de la qualité des données

Selon la présentation au Conseil du Trésor sur les Indicateurs canadiens de durabilité de l'environnement (article 37), Statistique Canada doit s'assurer que les indicateurs et les renseignements statistiques sous-jacents satisferont aux normes de qualité ministérielles. Dans le cadre de leur évaluation de l'indicateur national sur la qualité de l'eau, Statistique Canada examine les données sous-jacentes, l'histogramme national de même que l'interprétation des données afin de veiller à ce que l'indicateur final englobe les six dimensions de la qualité des données qui forment ses normes de qualité ministérielles, telles que définies ci-dessous. (www.statcan.gc.ca/about-apercu/policy-politique/info_user-usager-fra.htm).

Le présent document d'orientation a été élaboré en tenant compte des six éléments de la qualité des données tels que les définit Statistique Canada :

1. La **pertinence** de l'information statistique fait référence au degré d'adéquation de l'information aux besoins réels des utilisateurs, c'est-à-dire de la mesure dans laquelle l'information apporte des précisions sur les questions qui revêtent le plus d'importance pour les utilisateurs. L'évaluation de la pertinence doit tenir compte des besoins variables des utilisateurs.

2. L'**exactitude** de l'information statistique fait référence à l'exactitude avec laquelle l'information décrit le phénomène qu'elle était censée mesurer. L'exactitude se caractérise habituellement en fonction de l'erreur dans les estimations statistiques et elle se décompose généralement entre le biais (erreur systématique) et la variance (erreur aléatoire). Elle peut aussi être décrite en fonction des principales sources d'erreur susceptibles de causer l'inexactitude (p. ex. erreurs de couverture, d'échantillonnage, de non-réponse, de réponse).

3. L'**actualité** de l'information statistique fait référence au temps qui s'écoule entre, d'une part, le point de référence (ou la fin de la période de référence) auquel se rapporte l'information et, d'autre part, la date à laquelle l'information est diffusée. Il s'agit généralement de parvenir à un équilibre entre l'actualité et l'**exactitude** des données. L'**actualité** de l'information influe en retour sur sa **pertinence**.

4. L'**accessibilité** de l'information statistique fait référence à la facilité avec laquelle les utilisateurs peuvent y avoir accès, y compris la facilité avec laquelle il peut être établi que cette information existe. Cette dimension couvre également la pertinence de la forme ou du support sur lesquels l'information est disponible; le coût de l'information peut aussi être un facteur d'**accessibilité** pour certains utilisateurs.

5. L'**intelligibilité** de l'information statistique fait référence à la disponibilité de l'information complémentaire et des méta-données nécessaires à l'interprétation et à l'utilisation adéquates de l'information. Cette dimension englobe normalement les concepts sous-jacents, les variables et les classifications utilisés, la méthode de collecte des données, ainsi que les

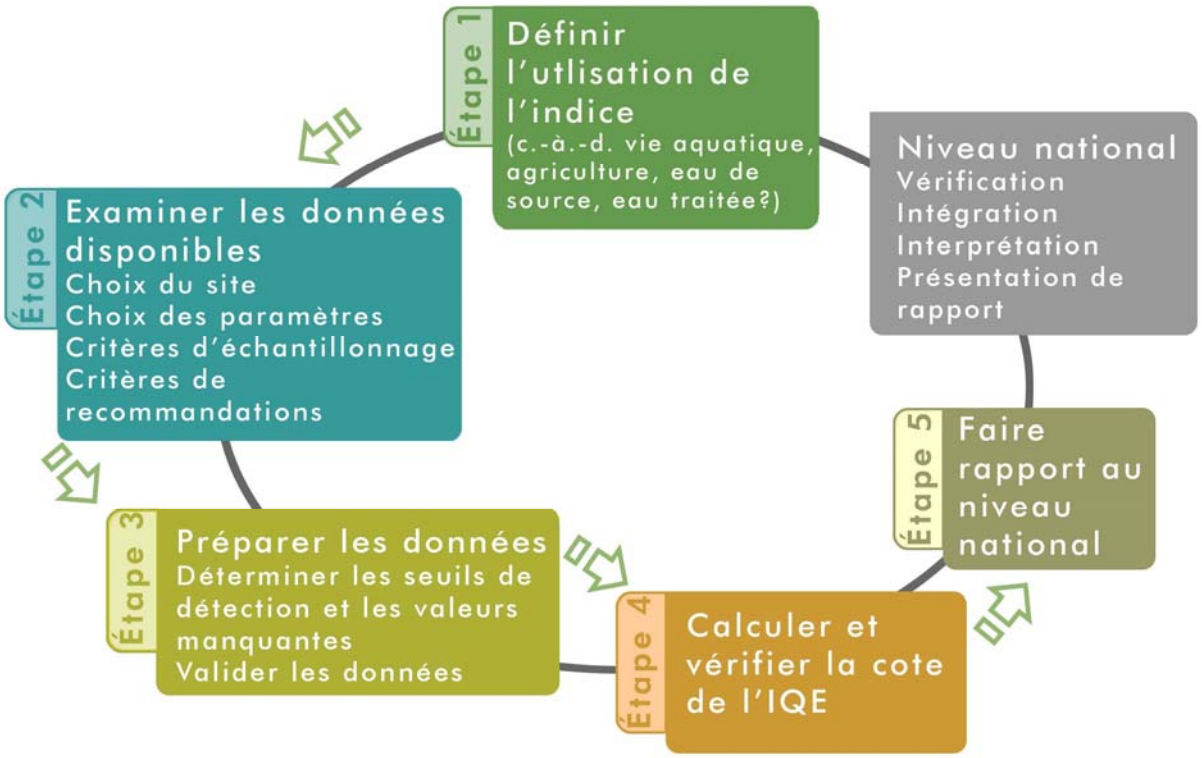
indicateurs de l'exactitude de l'information statistique. La présente Politique vise à assurer l'intelligibilité de l'information diffusée.

6. La **cohérence** de l'information statistique reflète dans quelle mesure l'information peut être combinée avec succès à d'autres données statistiques, à l'intérieur d'un vaste cadre analytique et dans le temps. L'utilisation de concepts et de classifications types, ainsi que de populations cibles, favorise la cohérence, tout comme l'utilisation d'une méthodologie commune pour diverses enquêtes. La **cohérence** ne signifie pas nécessairement une cohérence numérique totale.

3 – Un aperçu du processus de l'indice de qualité de l'eau de l'ICDE

Illustration no 1. Aperçu des étapes du calcul et de l'intégration de l'IQE pour le projet des ICDE.

Fichier en vrac



À **l'étape 1** vous définissez l'utilisation de l'indice. Jusqu'à maintenant, pour les ICDE, l'IQE rend compte des organismes aquatiques.

L'étape 2 vise à mettre en place le programme de surveillance de la qualité de l'eau. En tant que fournisseur de données, vous devez examiner quels sites vous allez inclure, quels paramètres vous allez utiliser afin d'obtenir les résultats les plus représentatifs et vous devez également vous assurer que la fréquence d'échantillonnage satisfait à vos critères. Vous devez également choisir les recommandations que vous allez suivre afin de déterminer la qualité de l'eau.

À **l'étape 3**, vous préparez les données que vous utiliserez avec le calculateur de l'IQE des ICDE. Ensuite, à l'étape **4**, vous calculez et vérifiez la cote de l'IQE pour le site en question.

À **l'étape 5**, votre rapport est présenté au responsable de la qualité de l'eau des ICDE au niveau national par l'entremise des cinq responsables régionaux.

L’équipe nationale de l’IQE procède ensuite à la vérification, à l’intégration et à l’interprétation des données pour ensuite communiquer ses constatations au public par l’entremise du rapport sur les Indicateurs canadiens de durabilité de l'environnement.

Les sections suivantes fournissent des directives précises sur les étapes 2 à 5.

4 – Utilisation des données relatives à la surveillance de la qualité de l'eau

La présente section fournit des indications liées à l'utilisation des données de surveillance de la qualité de l'eau aux fins de la présentation des rapports sur les ICDE. Elle comprend des commentaires détaillés sur le choix des sites et des paramètres, le nombre d'échantillons à inclure et le choix des recommandations.

4.1 Choix des sites

Chacun des sites visés dans le rapport des ICDE fait l'objet d'une surveillance de la qualité de l'eau de surface **ambiante**. Dans votre calcul de l'IQE, vous devriez inclure tous les sites des réseaux de surveillance existants, **à moins que** :

- ceux-ci ne satisfassent pas aux exigences minimales en matière de données (insuffisance des échantillons ou des paramètres analysés. Voir section 4.3);
- les sites n'aient pas de recommandations convenables pour les paramètres applicables;
- il n'y ait des problèmes avec la qualité des données en raison du prélèvement des échantillons, du stockage ou des méthodes d'analyse;
- il y ait trop peu d'informations disponibles afin d'interpréter/comprendre la qualité de l'eau ambiante sur le site.

Ne pas oublier de fournir les raisons de l'exclusion des sites dans le rapport. De cette façon, l'équipe de l'IQE peut déterminer l'incidence des critères de l'IQE sur le choix des sites.

Sites du Nord

La « ligne du Nord » se base sur une classification de secteur statistique du Nord, établie par Statistique Canada, qui exprime une combinaison de 16 caractéristiques sociales, biotiques, économiques et climatiques qui délimitent le Nord du Sud du Canada. (McNiven et Puderer, 2000). (Voir carte 1)

4.2 Choix des paramètres

4.2.1 Types de paramètres

Choisir des paramètres en se fondant sur les connaissances relatives aux perturbations de la qualité de l'eau et des organismes aquatiques propres à ce site, tel que l'utilisation des terres, les sources ponctuelles de pollution ou autres facteurs stressants (p. ex. dépôts atmosphériques). Par exemple, dans un milieu agricole, tenir compte des nutriments et des pesticides appliqués localement, le cas échéant. De plus, il est primordial de tenir compte de la pertinence de ces paramètres en fonction de l'utilisation qui est faite de l'eau faisant l'objet de l'évaluation (p. ex. vie aquatique, eau de source destinée à la consommation).

Le présent rapport présente des méthodes pour calculer l'IQE aux fins de la protection de la vie aquatique, ce qui constitue le seul usage bénéfique dont rendent compte les ICDE à l'heure actuelle. En se fondant sur l'expertise existante, les intervenants doivent choisir des paramètres en fonction des stresseurs importants pour la vie aquatique dans chacun des sites. Certaines variables pouvant présenter de l'importance pour l'évaluation de la qualité de l'eau à d'autres fins (p. ex. coliformes fécaux, MDT, ou chlorure pour eaux de source) peuvent ne pas être appropriées dans le cadre de cette évaluation.

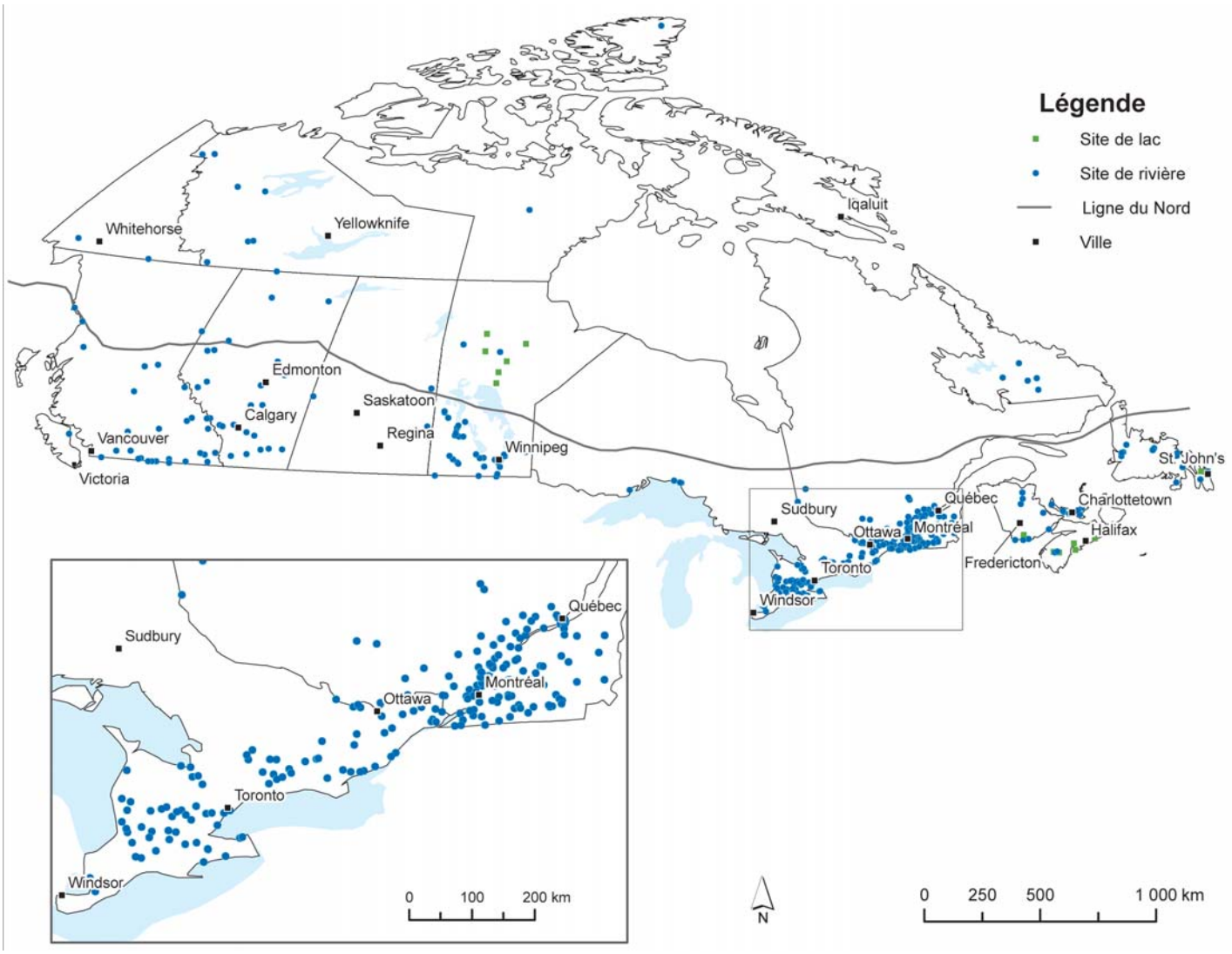
Il est à noter que, dans le but de formuler des recommandations, il se pourrait que vous ayez besoin de données relatives à certaines variables qui sont réputées modifier la toxicité ou la biodisponibilité, tels que le pH, la température et la dureté. Vous pourriez toutefois, devoir exclure ces paramètres directement lors du calcul de l'IQE (Certaines exceptions s'appliquent : par exemple, le pH dans des zones sujettes aux dépôts acides).

Si le pH est utilisé à la fois comme paramètre et comme facteur modificatif de la recommandation, il doit être saisi dans deux colonnes du calculateur. La colonne utilisée comme facteur modificatif devrait être nommée pH, et les valeurs manquantes dans cette colonne ajustées selon la recommandation. La colonne utilisée comme paramètre dans le calcul de l'indice devrait être nommée différemment (« cote_ pH » par exemple), et les données manquantes codées comme suit : -9999. La colonne utilisée comme paramètre dans le calcul de l'indice devrait être nommée différemment (« cote_ pH » par exemple) et les données manquantes devraient être codées comme suit : -9999.

Pour les besoins de l'IQE des ICDE, la dureté ne devrait pas être incluse comme « paramètre évalué »; mais seulement comme facteur modificatif de la recommandation. L'IQE des ICDE a pour but de rendre compte de la qualité de l'eau relative à la vie aquatique. Bien que la dureté puisse changer la toxicité de certaines substances (p. ex. les métaux), elle n'a pas d'effet toxique direct sur la vie aquatique. Par conséquent, l'effet de la dureté est pris en compte en ajustant les recommandations des autres substances.

L'un des objectifs des ICDE est de parvenir à l'adoption d'une approche nationale uniforme pour le choix des paramètres. À la suite de discussions avec des partenaires en mars 2006, toutefois, nous avons déterminé que le choix d'une suite ou d'un ensemble de paramètres communs pour tous les sites du Canada n'était pas recommandé dans le cadre de l'initiative de l'IQE des ICDE. À la place, il importe de choisir des paramètres applicables à chacun des sites en se fondant sur les *conditions locales*.

Carte 1 Stations utilisées pour les indicateurs de la qualité de l'eau, Canada, 2002 à 2004



Sources : Division des comptes et de la statistique de l'environnement, Statistique Canada. Données recueillies par Environnement Canada à partir des programmes de surveillance de la qualité de l'eau fédéraux, provinciaux, territoriaux et conjoints.

C'est pourquoi vous pouvez utilisez la matrice contenue dans l'annexe A (tableau 1, fournie par Les Swain, ministère de la Protection des eaux, des terres et de l'air de la Colombie-Britannique) comme guide pour le choix des paramètres applicables à chacun des sites. L'utilisation de la matrice, toutefois, nécessite une connaissance et une compréhension approfondies de chacun des sites et des principaux stresseurs. L'équipe de l'IQE s'attend à ce que les scientifiques et gestionnaires de l'eau mettent à profit leur jugement scientifique.

L'équipe de l'IQE recommande que les intervenants choisissent, lorsque c'est possible, des catégories de paramètres importantes telles que celles des nutriments, des inorganiques, des métaux, des pesticides, des ions majeurs et de la chimie acido-basique afin de refléter la pleine gamme de perturbations possibles attendues sur le site en question. Il faut tenir compte des paramètres tels que l'oxygène dissous, le pH et la température, qui sont importants pour la durabilité de la vie aquatique.

Il est essentiel, lorsque l'on rend compte de la qualité de l'eau, d'appliquer l'IQE de façon uniforme et défendable en soumettant des opinions d'expert et en évaluant chacun des sites selon ses caractéristiques particulières. Pour chacun des sites, les intervenants devraient inscrire s'ils ont utilisé des paramètres différents de ceux recommandés à l'annexe B.

4.2.2 Nombre de paramètres

Au moment de choisir des paramètres pour le calcul de l'IQE, il faut tenir compte de leur pertinence. Une fois l'ensemble de paramètres choisi, il faut penser au nombre à inclure dans les calculs de l' IQE. L'équipe de l'IQE recommande de **choisir dix paramètres dans la mesure du possible**. De cette façon, nous pouvons assurer l'uniformité de l'influence relative des paramètres sur la cote de l'IQE des sites d'un bout à l'autre du Canada. Nous établissons cette directive en nous fondant sur la sensibilité du calculateur de l'IQE au nombre de paramètres. Si les nombres de paramètres sont uniformes, les cotes de l'IQE entre les divers sites sont davantage comparables.

De récentes analyses de sensibilité menées sur les rivières et ruisseaux de l'Ontario (Painter et Waltho, 2005; Statistique Canada, 2006) suggèrent que l'indice est plus sensible aux effets de chacun des paramètres lorsqu'on en utilise moins de sept ou huit. Sur la foi des tests effectués sur l'indice, le CCME suggérait au départ qu'un minimum de quatre paramètres soit requis afin de l'appliquer. Avoir trop de paramètres (p. ex. plus de 15 ou 20) obligera toutefois à en avoir certains dont la base de sélection sera moins scientifique. Un excès de paramètres peut diluer l'indice et le rendre insensible aux changements d'une ou deux substances importantes. En revanche, en choisissant les paramètres en fonction de facteurs de stress locaux, il est possible que ceux-ci aient une influence plus importante et plus grande sur le résultat de l'IQE.

4.3 Tailles et années des échantillons

Selon les sites et écosystèmes aquatiques, on utilisera différentes périodes et fréquences d'échantillonnage afin de saisir la variabilité naturelle dans les niveaux de substances mesurés. Cette variance est due aux différences dans les régimes climatiques et hydrologiques sur le territoire canadien.
Dans la section suivante, nous fournissons des indications sur les données requises pour le rapport ICDE de 2007.

Échantillonnage des cours d'eau

Pour les sites des rivières ou ruisseaux, il faut inclure trois ans de données, de 2004 à 2006, et au moins quatre échantillons par année, soit un total d'au moins douze échantillons.

Dans les systèmes d'eau courante, l'échantillonnage de la surface est considéré de façon générale comme représentatif de la colonne

d'eau, qui est normalement homogène. Si la fréquence de l'échantillonnage est minimale, il convient d'utiliser des échantillons prélevés à la fin de décembre 2003 ou au début de janvier 2007 et censés représenter les saisons hivernales de 2003/2004 et de 2006/2007 respectivement.

Si vous jugez que c'est acceptable du point de vue écologique, aucun échantillon hivernal ne sera requis pour le calcul de l'IQE aux sites fluviaux du Nord. Dans ces cas, il faut baser son calcul sur au moins trois échantillons par année de 2004 à 2006, soit un total de neuf échantillons.

L'équipe de l'IQE accepte l'absence d'un échantillon hivernal dans le cas des rivières du Nord en raison de :

1. la difficulté d'accéder aux sites du Nord pour y recueillir des échantillons;
2. l'analyse de sensibilité menée par Painter et Waltho (2005) et par Painter, Glozier *et al*. (communication personnelle, réunion de l'équipe de l'IQE, du 23 au 24 mars 2006) montrant que, pour certains sites du Nord, il n'existait aucune différence importante dans les cotes de l'IQE calculées au moyen de quatre échantillons par année comparativement à trois échantillons par année lorsque l'échantillon mi-hivernal était exclu.

Échantillonnage des lacs

Pour les sites lacustres, il convient d'inclure trois ans de données, de 2004 à 2006, avec au moins deux échantillons par année, s'ils sont recueillis durant la saison automne-hiver, ou quatre échantillons s'ils sont recueillis à d'autres moments.

Il convient d'échantillonner les eaux de surface lacustres lorsque l'eau des lacs est aussi près que possible d'être entièrement mélangée. Cela se produit habituellement peu de temps après la fonte des glaces et avant la prise, durant la période sans glace.

Dans la plupart des systèmes lacustres tempérés, il peut y avoir une stratification thermique dans la colonne d'eau pendant l'été, les conditions de mélange ne s'observant que lors de la période de renouvellement au printemps et à l'automne. Lorsque la colonne d'eau est stratifiée, la concentration de certaines variables peut varier entre chaque couche et sur l'ensemble de la colonne d'eau. L'idéal serait de prélever des échantillons deux fois par année lorsque l'eau des lacs est entièrement mélangée. Si des échantillons sont prélevés plus souvent pendant toute l'année à diverses profondeurs, il faudra pondérer les concentrations en fonction du volume d'eau à cette profondeur puis en faire la moyenne.

La pondération en fonction du volume peut ne pas être possible, ou les échantillons peuvent ne pas être nécessairement prélevés pendant les périodes de mélange. Une option serait d'utiliser des échantillons prélevés en surface, qui seraient probablement représentatifs du volume d'eau le plus important dans le lac et qui influent fortement sur la moyenne pondérée en fonction du volume.

Pour les Grands Lacs, la procédure de calcul est unique et vise à refléter la nature de la surveillance de la qualité de l'eau dans ces endroits. Les échantillons sont prélevés à divers endroits dans les Grands Lacs, une fois tous les trois ans et les données relatives à la qualité des sédiments sont incluses. Ces données sont présentées séparément dans le rapport des ICDE, et sont exclues de l'indicateur national.

L'équipe de l'IQE reconnaît que les praticiens sont soumis à des contraintes quant à la fréquence à laquelle ils peuvent recueillir et analyser des échantillons, particulièrement dans les régions plus éloignées et moins accessibles du pays. Par conséquent, nous acceptons des tailles d'échantillonnage minimales pour le calcul de l'IQE, de manière à faire usage des données disponibles. Si toutefois l'indice est appliqué avec un nombre d'échantillons moindre, le résultat de l'IQE peut ne pas être fiable pour la comparaison.

4.4 Choix des recommandations pour la qualité de l'eau

Pour l'IQE des ICDE, à moins d'indication contraire, utilisez les recommandations canadiennes pour la qualité des eaux : protection de la vie aquatique (CCME, 2007, tableau 1, annexe B) ou celles requises pour des examens propres à chaque site. Le plus récente liste des RCQE figure sur le site Internet du CCME à l'adresse suivante : (http://ceqg-rcqe.ccme.ca/)

Le calcul de l'IQE se fonde sur l'utilisation des recommandations actuelles pour la qualité de l'eau aux fins de la protection à long terme de la vie aquatique. Le *principe qui sous-tend le choix des recommandations est de choisir celles qui sont les plus « localement pertinentes ».* Les recommandations nationales seront probablement plus localement pertinentes si la toxicité de la substance n'est pas changée par le pH, la température ou la dureté. Les valeurs nationales pour les substances d'origine naturelle comme les métaux peuvent ne pas convenir si la concentration naturelle locale est élevée ou s'il faut tenir compte d'espèces sensibles ou d'espèces préoccupantes.

Examen de la recommandation

En 2005, le Bureau national des recommandations et des normes d'EC a mené un examen des recommandations actuelles sur la qualité des eaux à partir de diverses sources (nationales, provinciales, propres à un site, autres) (tableau 1, annexe B). L'objectif de cet examen était de résumer la façon dont les recommandations sont formulées afin d'aider les intervenants à décider lesquelles sont les plus adéquates. La liste des recommandations examinées dans le cadre de cet exercice n'est pas exhaustive. EC a plutôt choisi les paramètres en consultation avec les chefs régionaux. Ils reflètent ceux qui sont inclus dans les calculs de l'IQE pour 2005.

EC a seulement évalué et proposé des recommandations *chroniques* pour les instances les plus susceptibles d'être compatibles avec les principes directeurs du CCME ainsi qu'avec les conditions canadiennes aux fins des calculs. Les recommandations d'exposition chronique ou à long terme sont plus adéquates que les recommandations d'exposition aiguë ou à court terme parce que l'IQE est censé refléter la qualité globale de l'eau et non seulement des événements épisodiques.

Toutes les recommandations examinées prenaient en compte un éventail de conditions relatives aux espèces et à la chimie applicables à la plupart des régions du Canada. Ces recommandations, donc, pourraient être considérées comme « localement pertinentes » pour les sites choisis jusqu'à maintenant en vue de la présentation du rapport de l'IQE des ICDE.

Utiliser les recommandations

Vous devriez examiner la liste des recommandations suggérées pour vous assurer qu'elles sont pertinentes sur le plan local. L'équipe de l'IQE a élaboré une matrice de cotation afin d'aider à évaluer les recommandations fondées sur des facteurs scientifiques tels que : le niveau de protection, la date de dérivation et l'utilisation de facteurs modificatifs adéquats (annexe D).

Sauf indication contraire, les recommandations s'appliquent à la concentration totale dans un échantillon non filtré.

Dans les cas où le niveau local de concentration naturelle est connu et supérieur à la recommandation suggérée, il convient d'utiliser le niveau local de concentration naturelle comme point de référence. D'autres directives sur la façon de calculer la concentration naturelle sont à venir mais, d'ici là, il est recommandé de continuer de tenir compte des niveaux de concentration naturelle en ayant recours à la méthode de l'approche fondée sur une évaluation rapide comme cela a été fait dans les rapports précédents (voir section 4.4.1).

Certaines des recommandations provinciales sur la qualité de l'eau que nous proposons d'utiliser pour l'IQE des ICDE comportent des exigences relatives aux données (p. ex. moyenne sur trente jours) afin d'assurer l'uniformité avec les valeurs proposées dans la recommandation. Ces exigences relatives aux données propres aux paramètres sont destinées à faire en sorte que les données de surveillance puissent être comparées avec la valeur proposée dans la recommandation.

Paramètres sans recommandations

Pour certains paramètres, il n'existe aucune recommandation pertinente pour le calcul de l'IQE. Le cas échéant, trois options s'offrent à vous.

1. La première option, qui devrait être privilégiée, consiste à élaborer une recommandation propre au site (une directive supplémentaire sur ce sujet sera disponible sous peu).
2. Vous pouvez avoir recours à l'approche fondée sur une évaluation rapide (AER) décrite ci-dessous. L'AER génère un point de référence non basé sur les effets et fondé sur les données de surveillance à long terme. Il vous est possible de l'appliquer jusqu'à ce que vous soyez en mesure de formuler une recommandation propre au site basée sur les effets.
3. La troisième option consiste à exclure le paramètre du calcul de l'IQE jusqu'à ce que vous ayez élaboré une recommandation propre au site.

Si vous suivez l'une de ces options, consignez les détails de votre démarche sur la feuille de travail Notes méthodologiques du calculateur. À la lumière de l'information recueillie, EC déterminera et priorisera les sites et les paramètres nécessitant des recommandations particulières.

4.4.1 Approche fondée sur une évaluation rapide

Une autre option pour l'élaboration de recommandations pour l'IQE est l'approche fondée sur une évaluation rapide (AER).

Il vous est possible d'avoir recours à l'AER (modifiée par Swain 2005; comm. pers. de Cecilia Wong) de deux façons. Tout d'abord, cette approche peut servir de solution de rechange à la matrice de cotation et d'examen préalable présentée ci-haut ainsi que dans l'annexe E visant à déterminer les paramètres pour lesquels il vous faut élaborer des recommandations propres à chacun des sites. Ensuite, il vous est possible de vous servir de l'AER comme procédure pour calculer les « recommandations préliminaires propres à chacun des sites » pour les substances d'origine naturelle qui sont en corrélation avec la turbidité. Ces « recommandations préliminaires propres à chacun des sites » ne sont que des mesures intérimaires à utiliser avant d'élaborer des *recommandations propres à chacun des sites basées sur les effets* (CCME 2001).

Il convient d'appliquer l'AER seulement dans les cas où les données ambiantes à long terme sont, de façon constante, supérieures à la valeur recommandée et ce, bien qu'aucun effet néfaste n'ait été remarqué à ce site. L'AER est adéquate lorsqu'on dispose de données sur au moins huit ans, à moins que la fréquence d'échantillonnage ne soit élevée (p. ex. toutes les deux semaines); dans ce cas, cinq ans de données suffiront (Cecilia Wong et Andrea Ryan, communications personnelles, 2005; Cours de formation sur l'AER, 2006).

5 – Préparer les données pour le calculateur de l'IQE

Une fois que vos données sont prêtes, la prochaine étape consiste à utiliser le calculateur de l'IQE des ICDE. La présente section explique comment contourner certaines des difficultés qui reviennent couramment lorsque l'on saisit les données de l'IQE. On y décrit également la façon de vérifier et d'assurer la qualité de ces données.

Si vous êtes un nouvel utilisateur du calculateur, il convient de vous reporter à l'Annexe C pour consulter le guide étape par étape.

5.1 Valeurs observées inférieures au seuil de détection

Entrer les valeurs observées qui sont inférieures au seuil de détection dans le calculateur en indiquant : <LD. Le calculateur validera ces échantillons comme conformes aux recommandations, et les données seront marquées comme inférieures au seuil de détection.

Dans les cas où la valeur recommandée est inférieure au seuil de détection, au moins 50 % des données doivent provenir d'observations réelles (c'est-à-dire, au moins 10 X le seuil de détection) pour le paramètre à inclure. Dans une telle situation, il convient de retirer les données qui se trouvent dans la plage de 10 x le seuil de détection et d'appliquer la recommandation de sorte que toutes les valeurs observées réelles soient validées comme excédentaires. La seule exception à cette règle touche les pesticides appliqués sur une base saisonnière.

5.2 Recommandations et valeurs observées inférieures au seuil de détection

Dans les rares cas où la valeur recommandée est inférieure au seuil de détection (p. ex. cadmium), au moins 50 % des données doivent provenir d'observations réelles (c'est-à-dire, au moins 10 X le seuil de détection) pour le paramètre à inclure. Dans une telle situation, il convient de retirer les données qui se trouvent dans la plage de 10 x le seuil de détection et d'appliquer le seuil de détection comme recommandation. Ainsi, toutes les valeurs réelles observées sont validées comme excédentaires. La seule exception à cette règle touche les pesticides appliqués sur une base saisonnière.

Si moins de 50 % des valeurs observées sont supérieures au seuil de détection, il convient d'exclure le paramètre du calcul.

5.3 Analyser des échantillons multiples

1. Si les échantillons multiples sont considérés comme provenant de la même famille, utiliser les valeurs d'échantillonnages parentes.

2. Si les échantillons multiples ne sont pas considérés comme provenant de la même famille, utiliser la valeur la plus élevée (cela règlera les situations où des échantillons sont des réplicats et d'autres non). *Attention : cette règle ne s'applique que si les objectifs relatifs à la qualité des données pour les réplicats sont atteints, donc que la valeur est une mesure fiable et non une erreur possible.*

5.4 Données manquantes

Si des données sont manquantes, ne pas les traiter. Dans le calculateur de l'IQE, les inscrire de la façon suivante : « -9999 ». Ne pas tenter de

remplacer les données manquantes par des valeurs estimées, sauf lorsque des paramètres sont requis pour calculer des recommandations localement pertinentes (pH, dureté et température).

- Lorsque les données de dureté sont manquantes, les remplacer par celles relatives à l'alcalinité. Si les données d'alcalinité sont également manquantes, remplacer la valeur manquante par une moyenne de trois ans calculée pour ce site. Pour la dureté comme pour l'alcalinité, les valeurs observées doivent être relativement stables.
- Pour le pH, remplacer la valeur manquante par la moyenne sur trois ans calculée pour ce site.
- Pour la température, examiner l'ensemble des données et la température moyenne qui figurent dans le rapport. Remplacer la valeur manquante par la température moyenne pour ce mois.

Si des valeurs sont manquantes pour un paramètre et qu'il soit ainsi impossible de satisfaire aux exigences minimales relatives aux données, exclure ce paramètre.

5.5 Valeurs de température négatives

Remplacer *toutes* les valeurs de température négatives par le chiffre zéro (« 0 »); autrement, le calculateur comptera cette valeur observée comme une donnée manquante. Cela s'applique à la température autant comme paramètre testé que comme facteur modificatif de la recommandation. Le fait de remplacer une valeur de température négative par zéro aura une incidence minime lorsque celle-ci est utilisée pour calculer la valeur recommandée de l'ammoniac. Consigner les changements sur le feuillet « Notes méthodologiques » du calculateur.

5.6 Validation et vérification des données

Il peut y avoir des erreurs dans les bases de données sur la qualité de l'eau. Les plus courantes sont celles qui se produisent sur le terrain (contamination des échantillons, erreurs d'étiquetage), en laboratoire (échantillons mal identifiés, erreurs de calcul, erreurs d'analyse) et celles relatives à la saisie des données. Il faudra prêter une attention particulière aux données proches des seuils de détection, vu le risque de faux positifs. Il est recommandé de mettre en œuvre des protocoles et des processus d'AQ/CQ pour l'échantillonnage, l'analyse et la saisie de données, et d'utiliser des laboratoires d'analyse accrédités dans la mesure du possible pour que des données de la plus grande qualité soient incluses dans l'IQE.

Il vous est possible de repérer les valeurs douteuses de l'ensemble de données en remarquant à quel point elles sont supérieures (ou inférieures, dans le cas du pH) à la recommandation et aux anciennes mesures. Cet examen peut généralement être effectué de manière automatique dans Excel ou dans d'autres bases de données. Vous devriez vérifier les valeurs qui sont au moins dix fois supérieures aux recommandations en :

- examinant les carnets de terrain (précision de la saisie des données pour les paramètres mesurés),
- consultant les rapports de laboratoires,
- en vérifiant la validité des unités des rapports
- et en consultant l'enregistrement des débits des cours d'eau et des conditions météorologiques et les concentrations d'autres paramètres de l'ensemble de données, comme la turbidité et les ions majeurs, ce qui pourrait expliquer les valeurs inhabituelles.

À moins que celles-ci soient erronées, laisser les valeurs aberrantes dans l'ensemble de données. Si vous retirez un point de donnée, documentez et consignez la justification de votre décision.

5.7 Conseils généraux relatifs à la saisie de données

L'année dernière, Statistique Canada a fait état de problèmes courants en matière de formatage de données et d'uniformité rencontrés lors de la revue des présentations de données de l'IQE. Voici leurs conseils aux praticiens sur la base des résultats de 2007.

- Utiliser le code d'identification de la station dans le calculateur (et non le nom de la station)
- D'année en année et de fichier en fichier, garder une uniformité dans le nom et l'identification de la station (vérifier l'orthographe, l'espacement, le nombre de zéros qui précèdent le chiffre, etc.)
- Utiliser des unités compatibles et veiller à inclure toutes les formules pour le calcul des paramètres
- Si la liste de vocabulaire courante ne comprend pas l'une des entrées que vous souhaiteriez utiliser, créer l'en-tête de colonne en respectant le même format (nom du paramètre, formule et unités) et signaler cette omission aux gestionnaires nationaux des données.
- Suivre à la lettre les instructions de ce document au moment de traiter :
    - des données manquantes
    - des échantillons inférieurs au seuil de détection
- Saisir les données relatives à l'ammoniac dans sa forme *totale* et laisser le calculateur calculer la composante non ionisée. Dans la feuille de travail Objectifs du calculateur, saisir la recommandation pour l'ammoniac non ionisé et utiliser la commande « calculer » dans le champ « si non conforme ». La feuille de travail « données testées » vous fournit la fraction ionisée (taux de conversion) ainsi que la quantité réelle d'ammoniac non ionisé calculé à partir de cette fraction.

Conseils pratiques

- Laisser le calculateur élaborer une recommandation propre à chacun des échantillons
    - Éviter de calculer des recommandations à partir de plages de facteurs modificatifs (« recommandations par catégorie »)
- Éviter de calculer des recommandations à l'aide de la valeur moyenne d'un facteur modificatif.

6 – Calculer et vérifier l'indice de la qualité de l'eau

La présente section fait état de certaines méthodes que vous pouvez adopter pour examiner les données et résultats du calculateur en vue de comprendre le comportement de l'IQE en fonction de ses données d'entrées. Ces méthodes pourraient vous aider à détecter certains problèmes tels qu'une fréquence ou une période d'échantillonnage insuffisantes, ou un choix inadéquat de recommandations ou de paramètres.

6.1 Calculer la cote

Une fois que vous avez préparé votre ensemble de données selon les instructions énoncées dans la section précédente, vous êtes prêt à utiliser le calculateur de l'IQE pour élaborer une cote. Lors du calcul de l'IQE, utiliser le calculateur de l'IQE des ICDE basé sur celui modifié par Monique Dubé (le 6 juillet 2005).

6.2 Interpréter le pointage

Les cotes de l'IQE sont réparties en cinq groupes, tous assortis d'une interprétation générale. Le tableau 1 (prochaine page) affiche le système de cotation et les interprétations connexes. Le système de cotation a été conçu pour faciliter la compréhension du lecteur.

6.3 Vérifier les résultats en fonction d'évaluations menées par des experts

Une fois que vous avez calculé l'IQE pour un site, demandez à d'autres experts d'examiner les résultats et de les confirmer, avant de présenter vos calculs complets à l'équipe nationale.

Bien que l'examen des données d'entrée soit important, les résultats de cette post-analyse devraient être utilisés principalement pour améliorer votre compréhension de l'IQE. Vous devriez examiner les entrées de données (paramètres, recommandations, fréquence de l'échantillonnage, etc.) indépendamment du calcul de l'IQE. Choisissez les données en vous basant sur leur pertinence par rapport à chacun des sites. Vous devriez prendre vos décisions relativement aux entrées de données du calculateur de l'IQE indépendamment de la cote d'IQE qui en résultera.

Étapes proposées pour la vérification des résultats de l'indice

Vous pouvez prendre différentes mesures pour vérifier que les résultats de l'indice sont conformes à une évaluation d'expert de la qualité de l'eau, aux phénomènes connus présents à ce site et aux résultats d'autres sites. Vous pouvez :

1. examiner l'influence de certains paramètres, recommandations ou échantillons sur les cotes en utilisant différentes recommandations, en retirant un échantillon ou en calculant chacun des paramètres tour à tour pour recalculer les cotes. Notez si l'une ou l'autre de ces entrées exerce une influence indue sur les cotes. De plus, le calculateur de l'IQE permet aux utilisateurs de multiplier par un facteur choisi (p. ex. par 10) les valeurs observées de certains paramètres pour élaborer des scénarios;
2. examiner les données relatives à des événements épisodiques ayant des effets à long terme douteux (p. ex. un ou deux échantillons dont nombre de paramètres dépassent les recommandations de façon importante). Les recommandations sont élaborées afin d'être appliquées à des conditions d'exposition à long terme. De tels événements peuvent exercer une influence indue sur les mesures F1 et/ou F3 du calculateur de l'IQE;

3. comparer les résultats des sites d'essai avec ceux des conditions de référence;
4. établir une corrélation entre les tendances (spatiales ou temporelles) de l'IQE et l'intensité des facteurs stressants connus. Par exemple, examiner la corrélation entre l'IQE et l'intensité agricole ou les effets des améliorations apportées à une importante source ponctuelle de polluants, etc.;
5. examiner les résultats et les conclusions des précédentes évaluations de la qualité de l'eau. Les constatations sont-elles cohérentes, considérant la période de l'année, les paramètres, la stratégie d'échantillonnage (période, fréquence), les méthodes d'analyse, les recommandations et la formulation de l'IQE?
6. réexaminer les sources de pollution possibles. Ont-elles des influences inattendues?
7. examiner la surveillance biologique (p. ex. populations de poissons, communauté d'invertébrés benthiques) ou toute autre évaluation de l'habitat, comme l'évaluation de la qualité des sédiments et les tests de toxicité. Ces évaluations concordent-elles de manière générale avec les résultats de l'IQE?

Tableau 1. Le système de cotation des indices de valeur. L'IQE produit un nombre compris entre 0 et 100, qui est un indicateur de la qualité générale de l'eau pour un usage particulier**.**

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

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

7 – Présentation au niveau national

La présente section décrit les éléments à inclure dans vos rapports aux fins de présentation au niveau national. Vous y trouverez également les procédures à suivre si vous décidez de retenir certaines données.

7.1 Éléments à inclure dans vos rapports

Indiquez tous les résultats sur les feuilles de travail du calculateur de l'IQE : cela comprend les données, les résultats des calculs; les paramètres évalués et les recommandations utilisées. Si vous utilisez différentes recommandations des années précédentes ou de nouvelles recommandations dérivées propres à des sites, veuillez indiquer ces changements dans la feuille de travail « Notes méthodologiques ». Dans le même ordre d'idées, si des sites ont été exclus, que des paramètres ont changé, ou que les exigences minimales n'ont pas été satisfaites, veuillez l'inscrire sur la feuille de travail « Notes méthodologiques ». Si le site est nouveau pour les ICDE, indiquez ses coordonnées, le nom du site et son indicatif ainsi que le type de plan d'eau sur la feuille de travail « métadonnées du site ».

Lorsque vous présentez les résultats, il vous faut parfois également fournir de la documentation afin :

- d'évaluer la nature du contaminant et les types d'effets possibles;
- d'expliquer ce qui s'applique à l'indice et pourquoi;
- d'expliquer les écarts évidents entre les résultats obtenus avec l'IQE et les autres types d'évaluation de l'habitat qui sont aussi communiqués au public. (Par exemple, d'autres évaluations peuvent englober un programme de surveillance de l'eau qui exclut certains paramètres ou ne reflète pas un événement momentané, tel qu'un déversement accidentel).

7.2 Données retenues

Si, pour quelque raison que ce soit, votre région préfère ne pas soumettre à l'équipe nationale certaines données vérifiées, inscrivez tout de même celles-ci sur les feuilles de travail du calculateur et assurez-vous simplement de retirer les feuilles de travail dont vous n'avez pas le pouvoir de soumettre. Veuillez toutefois soumettre les données vérifiées à Statistique Canada de sorte à faciliter un examen de la qualité des données ainsi qu'une recherche analytique et des travaux de développement approfondis. Toute donnée soumise à Statistique Canada demeurera confidentielle tel qu'énoncé dans la *Loi sur les statistiques.*

8 – Références

BC ELP (British Columbia Environment, Lands and Parks). 2001. Ambient Water Quality Guidelines for Temperature. Water Management Branch, Water Quality Section, Victoria BC

Conseil canadien des ministres de l'environnement (CCME). 1999. Recommandations canadiennes pour la qualité de l'environnement, Winnipeg, MB

CCME. 2003. Recommandations canadiennes pour la qualité des eaux — Guide concernant l'application propre à un lieu des Recommandations pour la qualité des eaux au Canada : procédures d'établissement d'objectifs numériques de qualité de l'eau, dans Recommandations canadiennes pour la qualité de l'environnement, 1999, Winnipeg, MB le Conseil canadien des ministres de l'environnement.

CCME. 2007. Recommandations canadiennes pour la qualité des eaux : protection de la vie aquatique — tableau sommaire, mis à jour 7.1 décembre 2007, dans Recommandations canadiennes pour la qualité de l'environnement, 1999, Winnipeg, MB

Dillion Consulting Limited. 2007. Assessment of toxicity modifying factors for seven metals and their incorporation into water quality guidelines used in the Water Quality Indicator. Preparé pour le Bureau national des recommandations et des norms, Environnement Canada

Dodds W.K., J.R. Jones, E. B. Welch. 1998. Suggested classification of stream trophic state: distributions of temperate stream types by chlorophyll, total nitrogen, and phosphorus Water Research, 32(5): 1455-1462

Environnement Canada et CCME. 2003. Atelier national sur l'indice de qualité des eaux du CCME : vers l'uniformité en matière d'application et de diffusion de données. Du 24-25 novembre, 2003 Halifax, NS. Compte rendu de l'atelier.

Environnement Canada et CCME. 2006. Le 2ième Atelier national sur l'indice de qualité des eaux: pour un indicateur canadien uniforme de la qualité des eaux. 15-18 février 2005, Victoria, BC. Compte rendu de l'atelier (ébauche).

Gartner Lee Ltd. 2005. A Sensitivity Analysis of the Canadian Water Quality Index. Prepared for the British Columbia Ministry of Water, Land and Air Protection. Victoria BC

Golder Associates. 2005. Review of methodologies for deriving site-specific water quality guidelines for the calculation of the water quality index. Preparé pour le Bureau national des recommandations et des norms, Environnement Canada

McNiven, C. et H. Puderer. 2000. Délimitation du Nord canadien : un examen de la relation nord–sud au Canada. Statistique Canada. Série de documents de travail de la géographie No. 2000-3. No 92F0138MIF au catalogue (www.statcan.gc.ca/pub/92f0138m/92f0138m2000003-fra.pdf)

National Guidelines and Standards Office. 2005. Recommended Water Quality Guidelines for the protection of aquatic life for use in the 2005 national water quality indication under the Competitive and Environmental Sustainability Indicator (CESI) Initiative. Environment Canada, Gatineau. 23 June 2005

Nürnberg, G.K. 1996. Trophic state of clear and colored, soft- and hardwater lakes with special consideration of nutrients, anoxia, phytoplankton and fish. Lake Reserv. Manage. 12 (4): 432-447.

OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development). 1982. Eutrophication of Waters: Monitoring, Assessment and Control. Organisation for Economic Co-operation and Development. Paris. 154 pp.

Painter, S. and J. Waltho. 2005. Test Driving the Canadian Water Quality Index. Ecosystem Health Division, Environmental Conservation Branch, Ontario Region, Environment Canada

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

Swain,L. 2005. Rapid Assessment Approach for Developing Site-Specific Objectives for the Elk River for the Purpose of National Reporting. Presenté au 2ième Atelier national sur l'indice de qualité des eaux: pour un indicateur canadien uniforme de la qualité des eau

Annexe A : Guide de sélection des paramètres

Sélection des paramètres pour la protection de la vie aquatique (modifié par Les Swain, communication personnelle)

No de colonne	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Exemples de paramètres possibles	Agriculture – bétail	Agriculture - cultures	Engrais du commerce	Foresterie - District	Foresterie– construction routière	Foresterie - Sylviculture	Exploitation minière –	Exploitation minière – charbon	Exploitation minière –	Pâtes et papier	Eaux usées Rejets d'eaux	Fonderies	Eaux d'orage	Préservation du bois
Matières dissoutes totales		√	√										√	
pH	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
Oxygène dissous	√	√	√	√		√	√	√	√	√	√		√	
Solides en suspension	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	
Turbidité	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√		√	
Ammoniac	√	√	√	√		√	√	√			√		√	
Chlorure											√[3]		√[3]	
Nitrate	√	√	√	√		√	√	√			√		√	
Nitrite	√	√	√	√		√	√	√			√		√	
Phosphore	√	√	√	√		√	√	√			√		√	
Al							√[2]					√[2]		
As							√[2]					√[2]		
Cd							√[2]					√[2]	√	
Cu							√[2]				√	√[2]	√	√[2]
Fe					√		√[2]					√[2]		
Hg							√[2]				√		√	
Pb							√[2]				√	√[2]	√	
Se							√[2]	√				√[2]		
Zn							√[2]				√	√[2]	√	
Cyanure							√[2]					√[2]		
HAP								√	√		√	√	√	
Phtalates											√			
Pesticides		√[1]				√[1]								√[1]

1 Si des pesticides sont appliqués et seulement pour les pesticides utilisés.
2 Métaux appropriés selon l'opération – du cyanure s'il y a du lessivage de l'or
3 Dans les échantillons hivernaux

Annexe B : justification des recommandations proposées et directives supplémentaires

Recommandations relatives aux métaux

Pour les besoins du rapport de l'IQE des ICDE, nous sommes suffisamment sûrs pour proposer l'utilisation des recommandations pour la qualité des eaux au Canada (RQEC) pour l'As, le Cr, le Mo, le Tl, le Hg et le MeHg (1997-2002) et aussi le Cd (1996) pour lequel la recommandation nationale a été modifiée en ce qui concerne la dureté. L'équipe de l'IQE n'a mené aucun examen de ces recommandations aux fins du présent rapport.

Les résultats de l'examen des RCQE précédentes pour les autres métaux (c'est-à-dire, l'Ag, l'Al, le Cu, le Fe, le Pb, le Ni, le Se et le Zn) sont résumés ci-dessous.

Sauf indication contraire, nous recommandons, pour les besoins de l'évaluation initiale utilisant l'IQE, d'utiliser la concentration totale de métaux dans un échantillon non filtré.

Selon la directive du CCME, les RCQE s'appliquent à la concentration totale d'une substance dans un échantillon d'eau non filtrée. Cette application estime de façon raisonnable la fraction biodisponible en se fondant sur l'hypothèse que l'ensemble du composé chimique peut être assimilé par les organismes. Les métaux présents dans l'eau non filtrée, toutefois, peuvent être liés à des particules, selon les espèces en question, les matières organiques et la concentration de particules. Ainsi, de récentes études tendent à mesurer la fraction dissoute des métaux dans les échantillons d'eau. On estime que cette fraction reflète de manière plus adéquate la fraction qui est biodisponible.

Même dans les échantillons filtrés, la formation de complexes contenant des colloïdes tels que les substances humiques (carbone organique dissous) peut modifier la biodisponibilité des métaux. Sur le plan analytique, la fraction biodisponible est définie de façon fonctionnelle comme celle qui reste dans l'échantillon d'eau après des filtrages à travers un filtre de 0,45 µm. Le fait de comparer les mesures d'échantillons d'eau filtrée avec la recommandation sur la qualité de l'eau basée sur un échantillon non filtré peut entraîner des faux négatifs lorsque l'on calcule l'IQE.

À l'exception de l'aluminium[1], nous recommandons que les praticiens convertissent les concentrations de métaux de la fraction dissoute pour connaître l'équivalent de la fraction totale (c'est-à-dire, filtre [ou dissous] plus particule) lorsqu'ils connaissent le ratio dissous:total propre au site. Autrement, nous recommandons d'appliquer les facteurs génériques de conversion publiés par l'Agence de protection de l'environnement (EPA) des États-Unis (www.epa.gov/waterscience/criteria/wqcriteria.html). On œuvre actuellement à valider ces facteurs de conversion, qui devraient être disponibles pour le rapport de 2007.

Ag – Argent

Recommandation générale : Recommandation provinciale de la Colombie-Britannique

Nous recommandons la RQE provinciale de la Colombie-Britannique parce qu'elle comprend des données plus récentes que les valeurs du Canada ou de l'EPA des É-U. Il est à noter qu'une nouvelle RQE canadienne pour l'argent est en cours d'élaboration.

[1] La recommandation proposée pour l'aluminium est basée sur la fraction dissoute.

Valeur recommandée v1 : 0,05 µg/L pour la dureté <100 mg/L et 1,9 µg/L pour la dureté>100 mg/L de $CaCO_3$.

La valeur de 1,9 µg/L constitue la valeur chronique pour l'eau douce tel qu'énoncée au tableau 7.11 du Rapport technique circonstanciel sur les recommandations pour l'argent (Tableau 7.11 http://www.env.gov.bc.ca/wat/wq/BCguidelines/silver/bcsilver-41.htm#t71 en anglais seulement). La recommandation de 1,5 µg/L est basée sur des données en eau de mer.

Al - Aluminium

Recommandation générale : Recommandation provinciale de la Colombie-Britannique

Le CCME procède à l'examen des RCQE (CCME, 1987). La recommandation de la Colombie-Britannique doit également être mise à jour au moyen de nouvelles études sur la toxicité et peut-être de l'intégration d'autres facteurs modificatifs tels que le calcium, le DOC et autres ligands complexants. La recommandation de la Colombie-Britannique fait une meilleure approximation de la toxicité de l'aluminium que les RCE ou le pH, entre 4 et 6,5. Tant qu'une nouvelle recommandation provinciale ou nationale n'est pas disponible, il convient d'utiliser la recommandation de la Colombie-Britannique

Valeur proposée dans la recommandation :
pH ≥ 6,5 aluminium dissous ne devrait pas excéder 0,05 mg/L. Lorsque le pH < 6,5, la recommandation pour l'Al dissous = $e^{1,6 - 3,327(pH) + 0,402(pH)^2}$. L'aluminium dissous est défini de façon opérationnelle comme celui qui passe à travers un filtre de 0,45 µm.

Cu - Cuivre

Recommandation générale : Recommandation canadienne pour la qualité des eaux au Canada

Nous recommandons la RCQE (CCREM 1987), qui est basée sur les critères établis en 1984 par l'EPA (États-Unis) et assortie d'un coefficient de sécurité additionnel. Cette recommandation correspond à la dureté. L'utilisation du coefficient de sécurité est toujours de mise étant donné les récentes indications que l'équation de l'EPA des Étas-Unis ne protège peut-être pas les espèces invertébrées dans l'eau dure. Bien que l'EPA ait élaboré une nouvelle recommandation préliminaire basée sur le modèle du ligand biotique (BLM) conçue pour la spécificité au site, l'équipe de l'IQE croit qu'il ne serait pas pratique d'en recommander l'utilisation à l'heure actuelle. Les praticiens doivent posséder un haut niveau de compréhension pour utiliser ce modèle, et il faut que les ensembles de données comprennent des entrées pour le Ca+, Mg+ et le DOC. La recommandation de la Colombie-Britannique utilise essentiellement le même ensemble de données que celui utilisé pour la recommandation établie en 1984 par l'EPA; la Colombie-Britannique, toutefois, ne fournit aucune justification pour ses équations de la dureté.

Valeur proposée dans la recommandation :
lorsque la dureté < 90 mg/L $CaCO_3$, recommandation de 2 µg/L
Dureté >90 mg/L $CaCO_3$, recommandation = (formule de l'EPA des États-Unis) * 0,2

Où, formule de l'EPA (1984)
$[Cu] = e^{(0,8545[\ln(\text{dureté})]-1,465)}$ µg/L

Il est à noter que nous avons porté le seuil de coupure initial de la dureté de 60 mg/L à 90 mg/L. Ce changement est nécessaire parce que la formule génère une valeur recommandée de 1,5 µg/L avec une dureté de 60 mg/L, et une valeur recommandée de 2,1 µg/L avec une dureté de 90 mg/L.

Fe – Fer

Recommandation générale : Recommandation canadienne pour la qualité des eaux au Canada

La RCQE relative au fer est la même que la valeur recommandée par le Québec pour l'exposition chronique.

Valeur recommandée : 0,3 mg/L

Ni - Nickel

Recommandation générale : Recommandation canadienne pour la qualité des eaux au Canada

Tant qu'une nouvelle recommandation canadienne sur la qualité de l'eau n'est pas disponible pour le nickel (en cours d'élaboration), les praticiens devraient continuer d'utiliser la RCQE actuelle, qui comprend une équation modificatrice pour la dureté de l'eau. La RCQE et la recommandation de l'EPA des États-Unis sont toutes deux dépassées; aucune d'elle ne prend en compte les tests récents sur la toxicité menés sur des espèces telles que le *C. dubia,* qui se sont révélées sensibles au nickel. La recommandation australienne fait état d'études sur la toxicité menées à des températures élevées, qui ne sont pas représentatives des eaux canadiennes.

Valeur recommandée :
$[Ni] = e^{(0,76[\ln(\text{dureté})]+1,06)}$ µg/L

Pb - Plomb

Recommandation générale : Recommandation canadienne pour la qualité des eaux au Canada

Nous recommandons la RCQE canadienne. La recommandation de la Colombie-Britannique est une version légèrement modifiée de l'équation de l'EPA des États-Unis La Colombie-Britannique estimait que cette recommandation était trop conservatrice mais n'a donné aucun détail sur la façon dont elle l'a modifiée. De plus, la règle selon laquelle la concentration de plomb dans la moyenne sur trente jours peut être plus élevée que ce que dicte la recommandation de la Colombie-Britannique (mais moins de 1,5 fois), et seulement à une occasion, complique la recommandation. D'autres règles comme celles-ci peuvent rendre cette recommandation trop compliquée pour être appliquée de façon concrète à l'indice.

Valeur recommandée : $[Pb] = e^{(1,273[\text{En dureté}])-4.705)}$ µg/L, lorsque la dureté de l'eau mesurée par $[CaCO_3]$ est >50 mg/L. Lorsque la dureté est de < 50 mg/L, établir la RQE pour le plomb à 1 µg/L. Veuillez noter que vous devrez changer cela manuellement dans le calculateur de l'IQE.

Le CCME reconnaît une RQE minimale pour le plomb de 1µg/L (CCME, 1987). Utiliser une dureté de 50 mg/L pour calculer une RQE de 1 µg/L pour l'eau douce (0-60 mg/L $CaCO_3$] étant donné qu'on ne dispose pas de données sur la toxicité pour les eaux très douces. L'équation ci-dessus, avec une dureté de 50 mg/L, produit une valeur de 1,3 µg/L, laquelle a été arrondie à 1 µg/L.

Se - Sélénium

Recommandation générale : Recommandation de la Colombie-Britannique

Nous recommandons la recommandation de la Colombie-Britannique, qui prend en compte la toxicité et l'essentialité. La RCQE doit être mise à jour à la lumière des nouvelles études toxicologiques. La plupart des organismes semblent absorber le sélénium avec la nourriture et l'eau.

Valeur recommandée **:** 0,002 mg/L

Zn - Zinc

Recommandation générale : Recommandation de la Colombie-Britannique

Utiliser la recommandation de la Colombie-Britannique comme point de référence pour produire le rapport sur l'IQE en 2007. Sa valeur est comparable à la recommandation australienne (dont l'équipe n'a pas tenu compte parce que plusieurs des tests de toxicité ont été menés à des températures élevées comparativement à celles des eaux canadiennes). Utiliser la recommandation de la Colombie-Britannique comme recommandation provisoire jusqu'à ce qu'une nouvelle recommandation nationale soit élaborée. (La recommandation de la

Colombie-Britannique fonde la relation de la dureté de l'eau sur deux points. C'est particulièrement problématique et devrait être pris en considération.) La RCQE date de trop longtemps (1976); il est donc recommandé de ne pas l'utiliser. Dans le même ordre d'idées, éviter d'utiliser les Objectifs provinciaux de qualité de l'eau de l'Ontario puisqu'ils excluent certains des tests de toxicité les plus sensibles et ne font aucune référence à la dureté de l'eau.

Valeur recommandée : Zn = 7,5 + 0,75* (dureté de l'eau-90) lorsque la dureté de l'eau > 90 mg/L; si la dureté est inférieure à 90 mg/L, Zn ne devrait pas dépasser 7,5 µg/L.

Recommandations relatives aux autres paramètres

Ammoniac

Recommandation générale : Recommandation canadienne pour la qualité des eaux au Canada

Utiliser la RCQE actuelle. La recommandation établie par l'EPA des États-Unis en 1999 ne comprend aucune donnée qui soit vraiment différente; il est à noter que l'EPA procède actuellement à l'examen de la recommandation parce que celle-ci pourrait ne pas protéger de manière suffisante les moules d'eau douce.

Valeur recommandée : 19 µg/L ou 0,019 mg/L pour l'ammoniac non ionisé
Où la fraction d'ammoniac non ionisé =
$1/ [10^{(pKa-pH)} +1]$
et, pKa = 0,0901821 + 2729,92/(T + 273,15)
et, T = température en °C

Il existe deux façons d'examiner les données relatives à l'ammoniac :

1. à partir des données brutes, convertir la quantité totale d'ammoniac à l'aide des équations ci-dessus en ammoniac non ionisé, et comparer cette quantité avec la valeur recommandée pour l'ammoniac non ionisé, qui est de 0,0019;

   ou

2. convertir la recommandation pour l'ammoniac non ionisé en valeur totale et comparer avec les données brutes. Le calculateur de l'IQE des ICDE exécute la première formule (no 1).

Exemple : Pour un échantillon prélevé à un pH de 7,5 et T = 10 °C, la fraction d'ammoniac non ionisé est calculée à 0,00586. Si la concentration mesurée d'ammoniac total dans cet échantillon est de 2,9 mg/L, alors la fraction d'ammoniac non ionisé équivaut à 2,9 * 0,00586 ou 0,017 mg/L. Cette concentration calculée d'ammoniac non ionisé (0,017 mg/L) est inférieure à la valeur proposée dans la recommandation (0,019 mg/L).

Chlorure

Recommandation générale : Recommandation de la Colombie-Britannique

Utiliser la RQE relative au chlorure de la Colombie-Britannique; toutefois, il est à noter qu'aucune étude menée sur les plantes n'a été prise en compte lors de la dérivation de la recommandation. Ainsi, il faut être prudent au moment d'appliquer cette valeur dans des endroits où se trouvent des plantes aquatiques ou des milieux humides sensibles.

La recommandation de la Colombie-Britannique a été dérivée pour le chlorure de sodium et n'assurera pas de protection lorsque le chlorure sera associé à du potassium, du calcium et du magnésium.

Valeur recommandée **:** 150 mg/L

Chlorophylle *a*

Recommandation générale : Approche du cadre canadien de gestion du phosphore

Les recommandations propres à un site ou à une région relatives à la chlorophylle *a* doivent suivre

les recommandations canadiennes pour la qualité des eaux qui s'appliquent à la gestion du phosphore, qui utilisent des plages de concentrations pour la chlorophylle *a* basées sur des catégories trophiques pour les lacs et rivières tels que le définissent l'OCDE (1982) et Dodds *et al.* (1998), respectivement, ainsi que des conditions de référence (l'EPA des États-Unis applique cette approche).

Recueillir et traiter les données sur la chlorophylle *a* afin de déterminer des conditions de référence et des plages de concentrations pour les futurs rapports de l'IQE. Se reporter au tableau C1 pour déterminer quelle recommandation convient à l'état trophique non touché du lac ou de la rivière.

Nitrate

Recommandation générale : Recommandation canadienne pour la qualité des eaux au Canada

La RCQE est basée seulement sur les données relatives à la toxicité pour le nitrate de sodium, et non le nitrate de potassium ou le nitrate d'ammonium, puisque le potassium et l'ammonium sont plus toxiques que le nitrate lui-même. L'Australie inclut des données de toxicité pour le nitrate de potassium et le nitrate de sodium. Les Pays-Bas ont examiné séparément les données de toxicité pour le nitrate de sodium et le nitrate de potassium, et estimé des concentrations « sécuritaires » pour chacun en utilisant plusieurs méthodes différentes, mais sont finalement parvenus à recommander une seule valeur pour le nitrate. Il est possible, mais pas certain, que la Colombie-Britannique ait tenu compte des données de toxicité pour les nitrates de sodium et de potassium.

Utiliser la RCQE dans tous les sites. Cette recommandation est fondée sur des données beaucoup plus exhaustives et récentes que celles des recommandations de la Colombie-Britannique, de l'EPA et des Pays-Bas. Les espèces comprises dans l'ensemble de données sont également beaucoup plus appropriées aux sites canadiens que les données utilisées pour la dérivation des recommandations australiennes. En outre, l'Australie a inclus des données provenant de tests effectués avec du nitrate de potassium, alors que c'est le potassium qui est susceptible d'avoir causé de la toxicité et non le nitrate, ce qui a contribué à abaisser la recommandation. Bien qu'une étude critique sur laquelle s'appuie la recommandation canadienne ait porté sur un amphibien dont la présence n'est pas assurée à tous les sites au Canada, une espèce d'invertébrés largement répandue a révélé un niveau de sensibilité similaire.
Ces recommandations ne fournissent aucune protection contre l'eutrophisation, qui peut être observée à des niveaux inférieurs à ceux susceptibles de causer de la toxicité.

Valeur recommandée : 13 mg/L (2,9 mg NO_3^--N/L)

Veuillez vérifier les unités de référence pour vous assurer que les données de surveillance et la recommandation sont équivalentes, c'est-à-dire, les deux NO_3- ou les deux NO_3-N.

La distinction s'applique au poids moléculaire de NO_3- et à la façon dont l'analyse est menée. La plupart des méthodes analytiques expriment la quantité de nitrate présente dans une solution par rapport à la quantité d'atomes d'azote dans l'ion NO_3. Les provinces peuvent présenter les données relatives au nitrate en mg NO_3-N/L. Si vous indiquez des données sous la forme NO_3-N/L, soit multipliez les valeurs par 4,43, et utilisez la valeur recommandée de 13 mg NO_3/L, soit, laissez la donnée telle quelle et utilisez la valeur recommandée de 2,9 mg NO_3-N/L.

Azote (total)

Recommandation générale : Une approche cadre semblable à celle s'appliquant à la gestion du phosphore total

L'azote total est une mesure des formes organiques et inorganiques présentes dans un

échantillon d'eau. Elle est utilisée pour indiquer la contribution de l'azote à la prolifération des plantes plutôt que pour mesurer la toxicité de l'azote. Lorsqu'il n'est pas mesuré directement, l'azote peut être calculé comme suit : TKN-N + NO_3-N +NO_2-N.

Pour l'azote total, nous recommandons d'utiliser une approche de gestion semblable à celle utilisée pour le phosphore total. Les plages de déclenchement pour les lacs et rivières devraient suivre le système de classification de Nürnberg (1996) et Dodds *et al*.(1998), respectivement.

Pendant que vous recueillez et traitez les données afin de déterminer les conditions ambiantes/de référence, reportez-vous entre temps au tableau ci-dessous pour déterminer quelle recommandation convient le mieux à l'état trophique non touché du lac ou de la rivière concerné.

Tableau C1 : Guide des nutriments

Niveau trophique	TP (µg/L)	TN (µg/L)	Planctonique Chl *a* (µg/L)	Benthique Chl *a* (mg/m^2)	Référence
Lacs					
Oligotrophe	10	350	3,5		Nürnberg, 1996
Mésotrophe	30	650	9		
Eutrophe	100	1 200	25		
Rivières					
Oligotrophe	< 25	< 700	< 10	< 20	Dodds *et al*., 1998
Mésotrophe	25 – 75	700 – 1 500	10 – 30	20 – 70	
Eutrophe	> 75	> 1 500	> 30	> 70	

Phosphore

Recommandation générale : Cadre canadien de gestion du phosphore

Nous recommandons l'application du cadre canadien de gestion du phosphore. Le cadre de gestion propose une approche progressive où les plages cibles sont fondées sur la plage de concentration de phosphore dans l'eau qui définit l'état trophique d'un site donné. Les concentrations de phosphore mesurées ne devraient pas dépasser les « plages cibles » prédéfinies ni monter à 50 % au-dessus des niveaux de base (de référence).

Pendant que vous recueillez et traitez les données (c.-à-d. pendant l'identification des conditions ambiantes ou de référence) en vue d'appliquer le cadre de gestion du phosphore, vous pouvez entre temps vous référer au tableau C1 pour déterminer les recommandations s'appliquant à l'état trophique de la rivière ou du lac non atteint.

Sédiments en suspension

Les recommandations canadiennes ont été adoptées à partir des recommandations élaborées à l'origine en Colombie-Britannique. Les provinces de Québec et du Manitoba ont également adopté ces recommandations.

Recommandation générale :
Utilisez les lignes directrices canadiennes. Ces recommandations sont les mêmes que celles utilisées dans diverses autres provinces.
Étant donné qu'elles s'appuient sur des dépassements acceptables des concentrations de fond locales, ces lignes directrices sont applicables à n'importe quel site du pays. Prenez note que la turbidité et la concentration des sédiments en suspension sont corrélées; cependant, leur relation est particulière à chaque site puisqu'elle dépend de la concentration, de la taille, de la forme et de l'indice de réfraction des sédiments en suspension, de même que de la couleur de l'eau. Par conséquent, lorsqu'on calcule l'Indice de la qualité des eaux (IQE) d'un site, il vaut mieux utiliser un seul de ces deux paramètres. **Si des données sont disponibles pour les deux paramètres, utilisez uniquement les données sur les sédiments en suspension dans le calcul de l'IQE.**

Valeur recommandée :
Débit clair – augmentation maximale de 5 mg/L par rapport à la concentration de fond après une exposition à long terme (p. ex., 30 jours).

Fort débit ou eaux turbides – augmentation maximale de 25 mg/L par rapport à la concentration de fond en tout temps lorsque les niveaux de concentration sont de 25-250 mg/L; pas plus de 10 % d'augmentation par rapport à la concentration de fond lorsque celle-ci est > 250 mg/L.

Température

Les recommandations de 1987 du CCREM se fondent sur les recommandations de la Commission mixte internationale (1976), du Manitoba (1983) et de l'EPA des États-Unis (1976).

Recommandation générale :
Recommandations de la Colombie-Britannique
Utilisez les recommandations de la Colombie-Britannique. Ces recommandations tiennent compte des différences entre les cours d'eau et les lacs, et font également des distinctions entre les cours d'eau où vivent différents types de poissons. Elles sont également plus précises, par rapport aux recommandations canadiennes ou de l'Ontario, sur le plan des températures et des hausses de température acceptables. Il faut par contre savoir que les recommandations de la Colombie-Britannique ne tiennent pas compte des espèces sensibles du reste du Canada.

Valeur recommandée :

1. **Cours d'eau où vit l'omble à tête plate ou le Dolly Varden :** température quotidienne maximale de 15 °C; température maximale d'incubation de 10 °C; température minimale de 2 °C; température maximale de fraye de 10 °C

2. **Cours d'eau pour lesquels la répartition des poissons est connue :** variation de + ou – 1 °C au-delà des plages de température optimales présentées au tableau C3 (ci-dessous) pour chaque phase du cycle biologique de l'espèce de salmonidé la plus sensible présente; le taux de variation en une heure ne doit pas dépasser 1 °C.

3. **Cours d'eau pour lesquels la répartition des poissons est inconnue :** moyenne hebdomadaire de température maximale = 18 °C; température journalière maximale = 19 °C; le taux de variation en une heure ne doit pas dépasser 1 °C; température maximale d'incubation = 12 °C (printemps et automne)

4. **Lacs et bassins :** variation de + ou – 1 °C par rapport aux conditions naturelles

Tableau C2 : Plages de température optimales pour chaque phase du cycle biologique des salmonidés et d'autres poissons d'eau froide pour l'application des recommandations (ministère de l'Environnement, des Terres et des Parcs de la Colombie-Britannique, 2001)

Espèces	Incubation	Alevinage	Migration	Fraye
Saumon				
Quinnat	5,0-14,0	10,0-15,5	3,3-19,0	5,6-13,9
Kéta	4,0-13,0	12,0-14,0	8,3-15,6	7,2-12,8
Coho	4,0-13,0	9,0-16,0	7,2-15,6	4,4-12,8
Rose	4,0-13,0	9,3-15,5	7,2-15,6	7,2-12,8
Rouge	4,0-13,0	10,0-15,0	7,2-15,6	10,6-12,8
Truite				
Brune	1,0-10,0	6,0-17,6	—	7,2-12,8
Fardée	9,0-12,0	7,0-16,0	—	9,0-12,0
Arc-en-ciel	10,0-12,0	16,0-18,0	—	10,0-15,5
Omble				
Chevalier	1,5-5,0	5,0-16,0	—	4,0
De fontaine	1,5-9,0	12,0-18,0	—	7,1-12,8
À tête plate	2,0-6,0	6,0-14,0	—	5,0-9,0
Dolly Varden	—	8,0-16,0	—	—
Touladi	5,0	6,0-17,0	—	10,0
Ombre				
Arctique	7,0-11,0	10,0-12,0	—	4,0-9,0
Corégone				
Grand	4,0-6,0	12,0-16,0	—	plus de 8,0
De montagnes	moins de 6,0	9,0-12,0	—	moins de 6,0
Autres espèces				
Lotte	4,0-7,0	15,6-18,3	—	0,6-1,7
Esturgeon blanc	14,0-17,0	—	—	14,0

Turbidité

Les lignes directrices canadiennes sur la turbidité sont extrapolées à partir des lignes directrices canadiennes sur les sédiments en suspension. Ces recommandations, qui se fondent sur celles de la Colombie-Britannique, ont également été adoptées par le Québec et le Manitoba.

Recommandation générale : Lignes directrices canadiennes sur la turbidité

Utilisez les lignes directrices canadiennes sur la turbidité; beaucoup de provinces le font. Comme elles s'appuient sur des dépassements acceptables des concentrations de fond locales, ces lignes directrices peuvent déjà s'adapter à un site particulier et sont donc utiles pour tous les

sites du Canada. La turbidité et la concentration de sédiments en suspension sont corrélées, mais leur relation est particulière à chaque site puisqu'elle dépend de la concentration, de la taille, de la forme et de l'indice de réfraction des sédiments en suspension, de même que de la couleur de l'eau. Par conséquent, lorsqu'on calcule l'Indice de la qualité des eaux (IQE) d'un site, il vaut mieux inclure un seul de ces deux paramètres. **Si on dispose de données pour ces deux paramètres, nous suggérons d'utiliser uniquement celles sur les sédiments en suspension dans le calcul de l'IQE.**

Valeur recommandée :
Débit clair – augmentation maximale de 8 uTN par rapport aux concentrations de fond à court terme (p. ex., 24 heures); augmentation maximale de 2 uTN par rapport à la concentration de fond après une exposition à long terme (p. ex., 30 jours).

Fort débit ou eaux turbides – augmentation maximale de 8 uTN par rapport à la concentration de fond en tout temps lorsque les niveaux de concentration sont de 8-80 uTN; pas plus de 10 % d'augmentation par rapport à la concentration de fond lorsque celle-ci est > 80 uTN.

Annexe C : Guide étape par étape pour l'utilisation du calculateur de l'IQE

La présente annexe est un guide étape par étape pour l'utilisation du calculateur de l'IQE des indicateurs canadiens de durabilité de l'environnement (ICDE) (version de Monique Dubé, 2005). Le calculateur utilise le programme Excel; son utilisation sera plus aisée si vous êtes familier avec les commandes de ce logiciel.

1. Pour commencer − Informations générales sur le calculateur

- Créez plusieurs copies de sauvegarde des fichiers tout au long du travail.
- Lorsque vous ouvrez le calculateur, changez les niveaux de sécurité dans Excel afin d'activer les macros. Pour ce faire, allez dans le menu **Outils** et sélectionnez **Macro**, puis **Sécurité**. Réglez le niveau de sécurité à **Faible**.
- Ne changez pas le nom des feuilles de calcul ni leur ordre. N'ajoutez pas non plus de feuille de calcul, car cela pourrait nuire aux macros du calculateur.
- Prenez note que les consignes d'utilisation du calculateur parlent de « champ », ce qui, dans Excel, correspond à ce qu'on appelle généralement les « colonnes ». Ne modifiez pas les en-têtes des champs (colonnes). Si vous les modifiez, certaines macros risquent de mal fonctionner.
- Vous pouvez redimensionner les colonnes et les rangées si vous retirez la protection de la feuille. Pour ce faire, sélectionnez l'onglet de la feuille protégée visée en cliquant dessus. Allez ensuite dans le menu **Outils**, sélectionnez **Protection**, puis cliquez sur **Retirer la protection de la feuille**.
- Ne changez rien d'autre, sinon le programme risque de mal s'exécuter.
- Actuellement, le calculateur comporte une icône de coccinelle étiquetée « Rapporter un bogue ».
- L'adresse courriel liée n'est plus valide. Si vous avez des commentaires à formuler sur le calculateur, veuillez les transmettre à l'adresse suivante : indicateurs.indicators@ec.gc.ca.
- **Il arrive que le calculateur gèle pour une raison inconnue. Le mieux est généralement d'ouvrir une copie de sauvegarde, d'entrer à nouveau les données et de réessayer.**

2. Mise en forme des données pour les entrer dans le calculateur

Validation et vérification de l'ensemble des données avant la transcription dans le calculateur.

- Assurez-vous que vos données sont dans la même unité que les Recommandations sur la qualité de l'eau.
- Assurez-vous que toutes les valeurs sont entrées sous la forme de nombres et non de texte.
- Assurez-vous de ne pas laisser de valeurs vides – toute donnée manquante doit être entrée par le code **« -9999 »**.
- Le calculateur traite les nombres négatifs comme des données manquantes; si vous avez des données négatives (p. ex., dans le cas de températures), vous devez donc les entrer en écrivant « 0 ».
- Les échantillons sous le seuil de détection doivent être entrés en texte. Par exemple, « <20 » ou « L15 ». Toutes les autres données des échantillons doivent être entrées sous forme numérique.

Copie des données dans la feuille de calcul « Données » du calculateur

- Sur cette feuille de calcul, entrez les en-têtes dans la rangée 3.
- Écrivez l'indicatif de la station dans la colonne A. Laissez ces en-têtes tels quels. Changer les en-têtes des « champs » (ou colonnes) peut entraîner le mauvais fonctionnement du calculateur.
- Écrivez la date d'échantillonnage dans la colonne B.
- Inscrivez la période visée dans la colonne C (p. ex., 2008, ou 2004-2006).
- Entrez les paramètres dans la colonne D et les suivantes.
- Entrez les données dans la rangée 4 en descendant.

3. Test des objectifs (recommandations)

La feuille de calcul « Objectifs » accueille les renseignements concernant les recommandations sur la qualité de l'eau que vous utilisez.

Note : Le mot « objectif » apparaît dans le calculateur pour des raisons historiques. Les versions précédentes du calcul de l'IQE du CCME ont été élaborées par la province de la Colombie-Britannique. Dans cette province, les recommandations particulières sur la qualité de l'eau sont appelées « objectifs ». Comme le changement de nom n'était pas essentiel au bon fonctionnement du calculateur de l'IQE des ICDE, la terminologie du calculateur n'a jamais été mise à jour.

3.1 Préparation de la feuille « Objectifs »

- Dans la feuille « Données », surlignez les noms des paramètres de la rangée 3 (à partir de la colonne D et suivantes). Cliquez sur le bouton de droite de la souris et sélectionnez **Copier**.
- Cliquez ensuite sur l'onglet de la feuille de calcul « Objectifs ».
- Sur cette feuille, cliquez sur la cellule C7 avec le bouton de droite de la souris, et choisissez **Collage spécial**; sélectionnez l'option **Transposer**, puis appuyez sur la touche « Entrée ». Vous vous assurerez ainsi que vos en-têtes correspondent exactement. Si les en-têtes des feuilles « Données » et « Objectifs » diffèrent, le calculateur affichera un message d'erreur à l'exécution.
- Vous pouvez entrer jusqu'à 400 paramètres.
- Écrivez « test » dans la colonne A de chaque paramètre que vous voulez inclure dans le calcul de l'IQE. Si vous numérotez les cases de la colonne sans nom à droite de la colonne A, le programme testera les paramètres dans l'ordre ainsi indiqué. Si vous laissez le mot « test », le calculateur ignorera ce paramètre.
- Ne laissez pas de ligne vide dans la feuille, particulièrement dans la colonne « Objectifs de qualité de l'eau ». Si le programme rencontre une ligne vide, il ignorera toutes les lignes situées en-dessous.

3.2 Saisie des objectifs (recommandations) pour chaque paramètre

Pour que le calculateur effectue le test des paramètres et calcule l'IQE, vous devez entrer des instructions dans certaines colonnes de la feuille de calcul « Objectifs ». Ces instructions sont décrites ci-après.

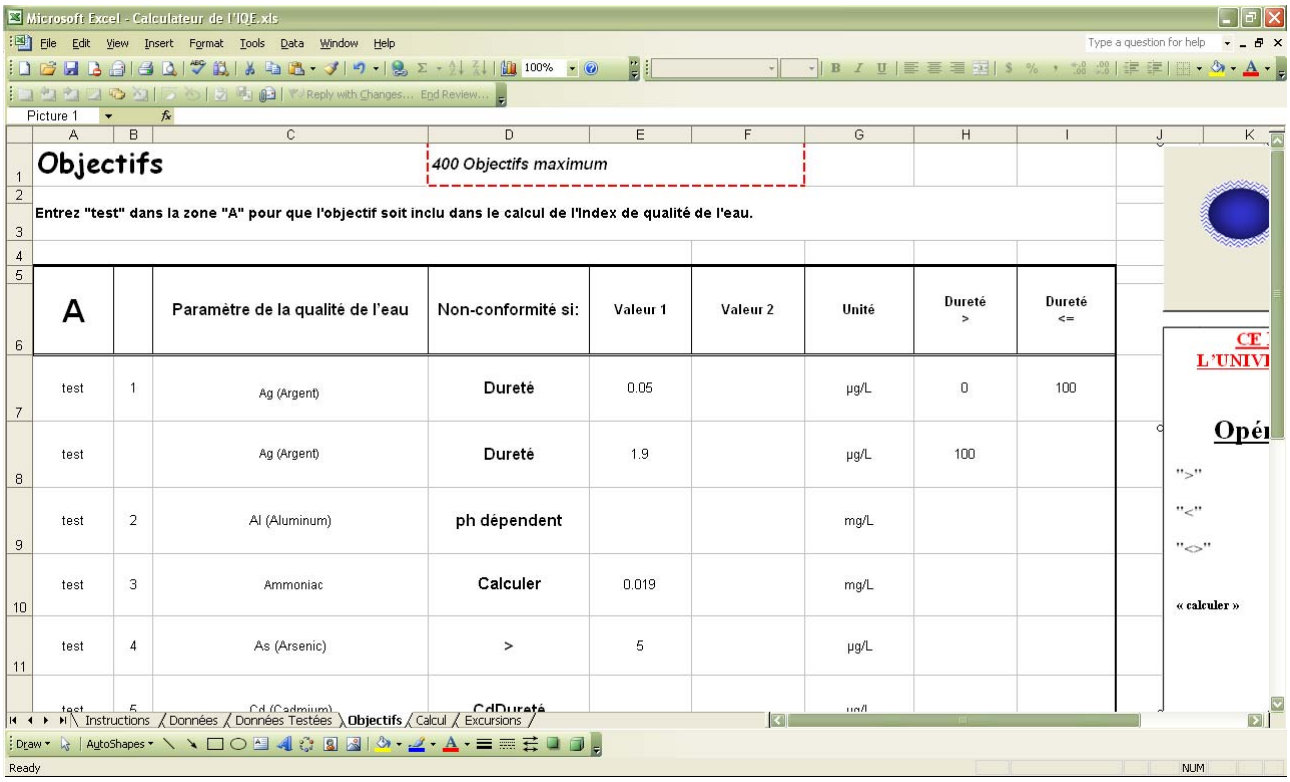
3.2.1. Saisie des objectifs explicites

- Entrez la valeur des objectifs pour chaque paramètre. Consultez le guide technique pour en savoir plus sur les valeurs à sélectionner pour les objectifs. Pour entrer les objectifs, entrez un signe « plus grand que »/« plus petit que » dans la colonne intitulée « Non conforme si », et entrez la valeur de l'objectif dans la colonne intitulée « Valeur 1 ».
- Certains paramètres dépendent d'autres paramètres, comme la dureté, la température, l'oxygène dissous et le pH. Chacun de ces paramètres a une commande spéciale que vous pouvez entrer dans

la colonne « Non conforme si ». (Dans le calculateur, certaines de ces instructions sont répétées dans la boîte étiquetée « Opérateurs permis pour le champ de non-conformité ».)

3.2.2 Saisie de la dureté liée aux objectifs (recommandations)

- Pour tester les recommandations qui dépendent de la dureté, la feuille de calcul « Données » doit comprendre une colonne nommée « dureté ». (Respecter l'orthographe et la casse.)
  Sur la feuille de calcul « Objectifs », entrez la commande « dureté » dans la colonne « Non conforme si », puis entrez la valeur recommandée pour le paramètre en question. Ensuite, entrez la plage de dureté dans les colonnes « Dureté > » et « Dureté <= ».



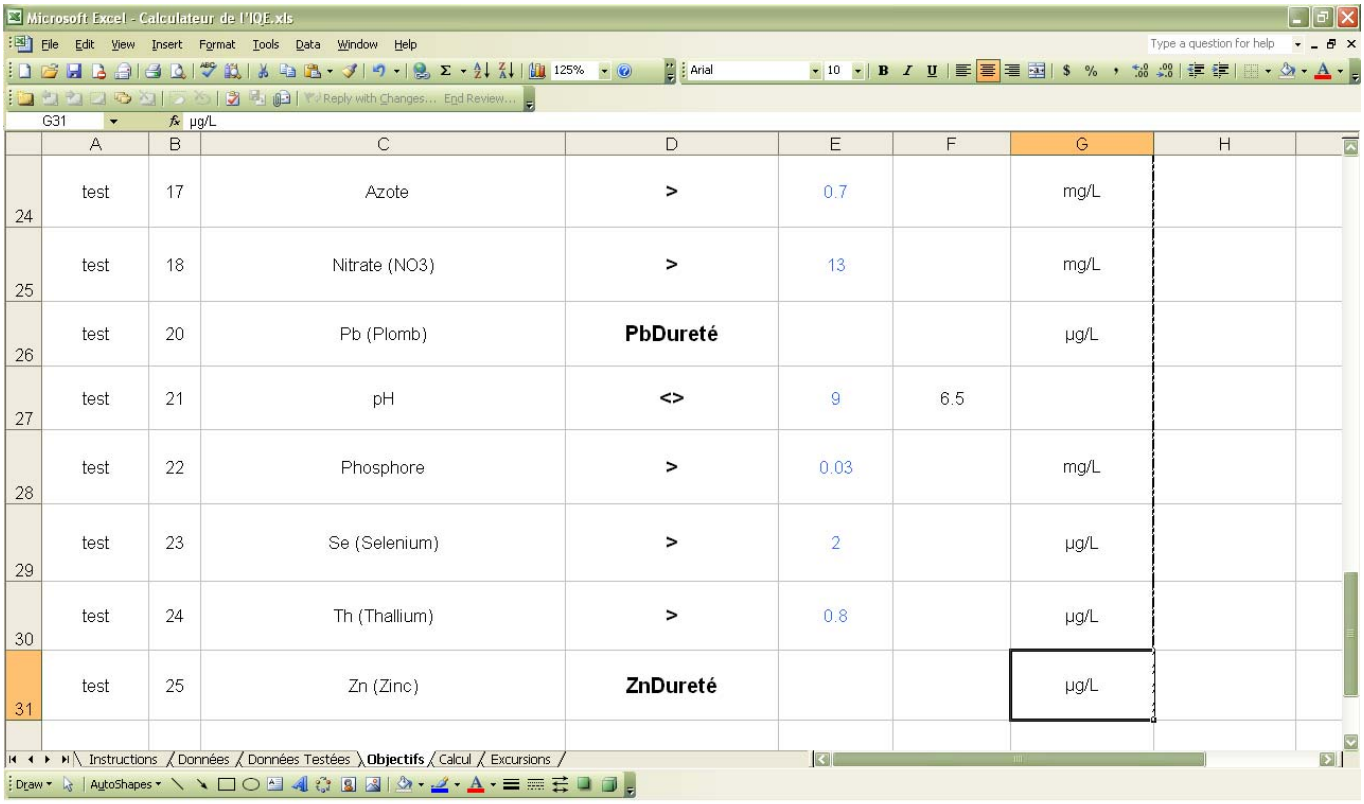
Pour chaque échantillon de la feuille de calcul « Données », le calculateur utilise la mesure de dureté correspondante pour calculer les recommandations. Si certaines cellules de la colonne « dureté » sont vides, à l'exécution du calculateur, celui-ci demandera d'entrer une valeur de dureté par défaut pour que le calcul puisse être effectué. Note : Une fois le calcul terminé, le calculateur insère la colonne « dureté » utilisée dans la feuille de calcul « Données testées ». Cette colonne paraît en vert. Vous pouvez ainsi vérifier que le calculateur a bien utilisé la bonne colonne pour le paramètre de la dureté.

3.2.3 Commandes utilisées pour la dureté liée au nickel, au cadmium, au cuivre, au plomb et au zinc

- Pour ces paramètres, le programme calcule la valeur recommandée à partir d'une équation complexe concernant la dureté. Le cas échéant, vous devez entrer un « opérateur » précis ou une commande dans la colonne « Non conforme si ».

Si vous utilisez ces opérateurs, laissez les colonnes « Valeurs » et « Dureté » vides. Ensuite, entrez les données suivantes dans la colonne « Non conforme si » :

- Ni Dureté pour le nickel
- CD Dureté pour le cadmium
- Cu Dureté pour le cuivre
- Pb Dureté pour le plomb
- Zn Dureté pour le zinc



	A	B	C	D	E	F	G	H
24	test	17	Azote	>	0.7		mg/L	
25	test	18	Nitrate (NO3)	>	13		mg/L	
26	test	20	Pb (Plomb)	**PbDureté**			µg/L	
27	test	21	pH	<>	9	6.5		
28	test	22	Phosphore	>	0.03		mg/L	
29	test	23	Se (Selenium)	>	2		µg/L	
30	test	24	Th (Thallium)	>	0.8		µg/L	
31	test	25	Zn (Zinc)	**ZnDureté**			µg/L	

3.2.4 Entrez les objectifs liés au pH et à la température-Ammoniac et aluminium

- Les recommandations concernant l'ammoniac et l'aluminium dépendent du pH. De plus, les recommandations concernant l'ammoniac dépendent également de la température.
- Pour tester les recommandations qui dépendent du pH et de la température, la feuille de calcul « Données » doit comporter des colonnes étiquetées « Temp » et « pH ». Les étiquettes de ces colonnes doivent être exactes, autrement le calculateur affichera un message d'erreur à l'exécution.

- Pour l'ammoniac, entrez la commande ou **calculez** l'opérateur dans la colonne « Non conforme si ». Cet opérateur appliquera l'équation pour l'ammoniac, qui dépend du pH et de la température, comme expliqué dans l'annexe B. Vous devez entrer 19 ug/L (ou 0,019 mg/L, selon l'unité utilisée pour vos données) dans la colonne « Valeur 1 ». Laissez la colonne « Valeur 2 » vide. Le calculateur calculera la concentration d'ammoniac non ionisé et la reportera dans la feuille de calcul « Données testées » sous l'en-tête original « Ammoniac total... ».

- Pour l'aluminium, entrez la commande ou l'opérateur **dépendant du pH** dans la colonne « Non conforme si ».
  - Le pH par défaut est fixé à 6,5; pour toute valeur supérieure ou égale à ce seuil de 6,5, la recommandation proposée est de 0,05. Pour toute valeur de pH inférieure à 6,5, la recommandation se fonde sur l'équation présentée en annexe B.
  - Pour utiliser cette configuration par défaut, laissez la colonne « Valeur 1 » vide et entrez « 0,05 » dans la colonne « Valeur 2 ».

Conseils généraux de Statistique Canada sur l'entrée de données

Voici quelques conseils aux praticiens fondés sur l'expérience du personnel de Statistique Canada concernant l'examen des données de l'année de déclaration 2007.

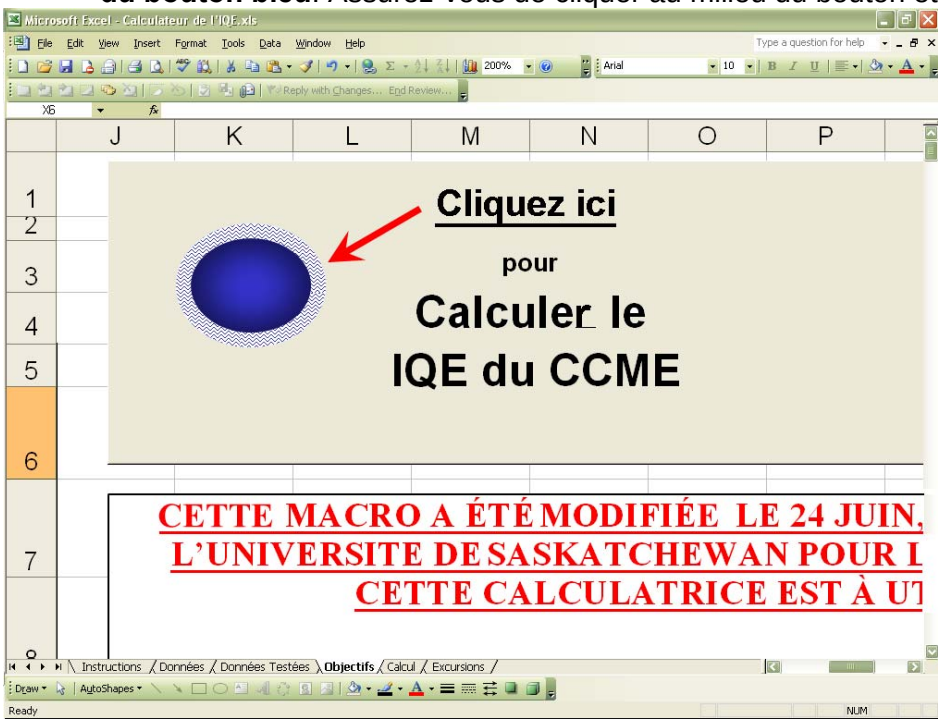
- Utilisez l'indicatif de station (et non le nom de la station)
- D'année en année et de fichier en fichier, efforcez-vous de garder une uniformité dans le nom et l'indicatif de la station (vérifiez l'orthographe, l'espacement, le nombre de zéros qui suivent le chiffre, etc.)
- Utilisez des unités compatibles et veiller à inclure toutes les formules pour le calcul des paramètres.
- Suivez les instructions de ce document à la lettre au moment de traiter :
  - des données manquantes
  - des échantillons sous le seuil de détection
  - Données sur l'ammoniac – permet au calculateur de déterminer la composante non ionisée (plutôt que de calculer la recommandation totale)

Conseils pratiques

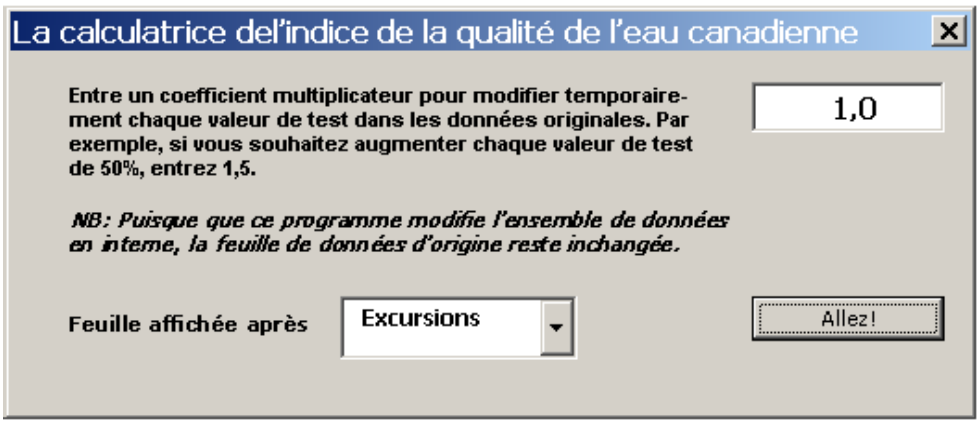
- Autant que possible, laissez le calculateur produire une recommandation unique pour chaque échantillon
  - Évitez de calculer des recommandations en fonction de facteurs modificatifs (« recommandations par catégorie »)
- Évitez de calculer des recommandations selon la valeur moyenne d'un facteur modificatif.
  - Laissez le calculateur produire une recommandation unique pour chaque échantillon

4. Exécution du calculateur

- Une fois tous les objectifs saisis, quand vous êtes prêt à exécuter le calculateur, cliquez sur le **milieu du bouton bleu**. Assurez-vous de cliquer au milieu du bouton et non sur la boîte grise où il se trouve.



- Une boîte de dialogue s'affichera.

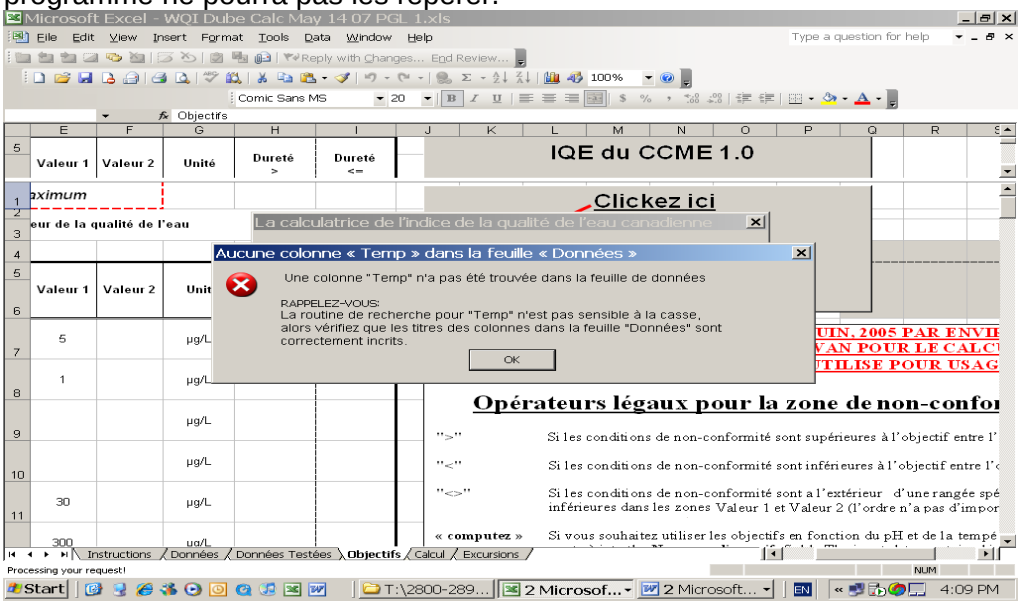


Comme on l'a vu plus haut, le calculateur vous donne le choix d'entrer une valeur de multiplication pour chaque valeur testée. Laissez cette valeur à 1,0 si vous calculez l'IQE des ICDE.

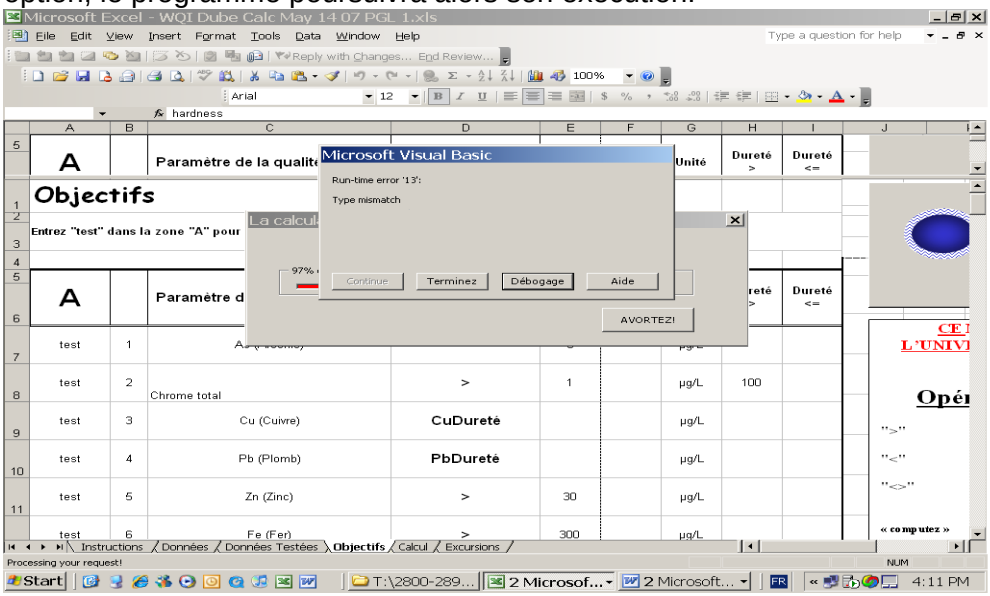
Messages d'erreur courants du calculateur

Données manquantes – un message d'erreur s'affichera si un paramètre qui en modifie un autre (p. ex. la dureté) manque dans vos données.

Colonnes mal étiquetées – Il y a un problème avec le nom des colonnes dans vos données. Par exemple, de la façon dont le calculateur est programmé pour le moment, les données sur la température doivent se trouver dans une colonne étiquetée « Temp ». Si vos données sur la température sur la feuille de calcul « Données » se trouvent sous une colonne nommée « temp » ou tout autre nom que « Temp », le programme ne pourra pas les repérer.



Vous recevrez parfois divers messages d'erreur offrant la possibilité de « Déboguer ». Sélectionnez cette option; le programme poursuivra alors son exécution.



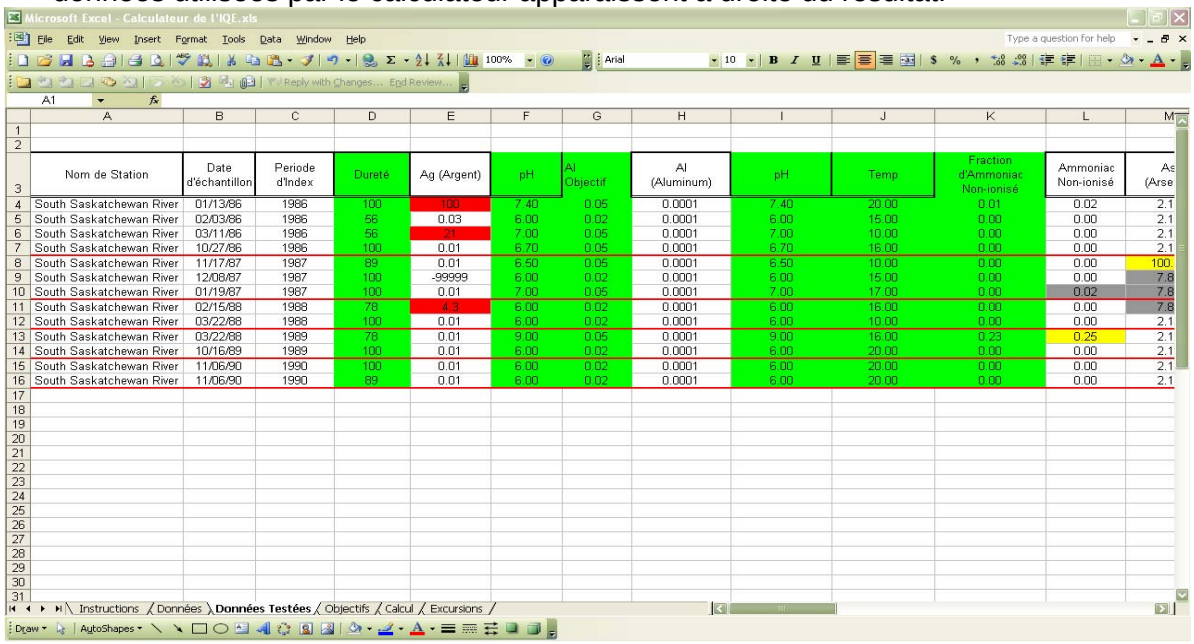
NOTE : À l'occasion, le calculateur peut geler pour diverses raisons. Le plus souvent, le mieux est de simplement ouvrir une autre copie de sauvegarde, de saisir à nouveau les données et de réessayer.

5. Vérification des résultats

Après avoir exécuté avec succès le calculateur, vous pouvez revoir les différentes feuilles de calcul donnant une analyse détaillée du résultat de l'IQE.

5.1 Interprétation de la feuille de calcul « Données testées »

- La feuille de calcul « Données testées » affiche les résultats pour chaque site et chaque paramètre. Si la recommandation a été influencée par les données sur le pH, la dureté ou la température, les données utilisées par le calculateur apparaissent à droite du résultat.



Nom de Station	Date d'échantillon	Periode d'Index	Dureté	Ag (Argent)	pH	Al Objectif	Al (Aluminum)	pH	Temp	Fraction d'Ammoniac Non-ionisé	Ammoniac Non-ionisé	As (Arse
South Saskatchewan River	01/13/86	1986	100	100	7.40	0.05	0.0001	7.40	20.00	0.01	0.02	2.1
South Saskatchewan River	02/03/86	1986	56	0.03	6.00	0.02	0.0001	6.00	15.00	0.00	0.00	2.1
South Saskatchewan River	03/11/86	1986	56	23	7.00	0.05	0.0001	7.00	10.00	0.00	0.00	2.1
South Saskatchewan River	10/27/86	1986	100	0.01	6.70	0.05	0.0001	6.70	16.00	0.00	0.00	2.1
South Saskatchewan River	11/17/87	1987	89	0.01	6.50	0.05	0.0001	6.50	10.00	0.00	0.00	100
South Saskatchewan River	12/08/87	1987	100	-99999	6.00	0.02	0.0001	6.00	15.00	0.00	0.00	7.8
South Saskatchewan River	01/19/87	1987	100	0.01	7.00	0.05	0.0001	7.00	17.00	0.00	0.02	7.8
South Saskatchewan River	02/15/88	1988	78	4.3	6.00	0.02	0.0001	6.00	16.00	0.00	0.00	7.8
South Saskatchewan River	03/22/88	1988	100	0.01	6.00	0.02	0.0001	6.00	10.00	0.00	0.00	2.1
South Saskatchewan River	03/22/88	1989	78	0.01	9.00	0.05	0.0001	9.00	16.00	0.23	0.25	2.1
South Saskatchewan River	10/16/89	1989	100	0.01	6.00	0.02	0.0001	6.00	20.00	0.00	0.00	2.1
South Saskatchewan River	11/06/90	1990	100	0.01	6.00	0.02	0.0001	6.00	20.00	0.00	0.00	2.1
South Saskatchewan River	11/06/90	1990	89	0.01	6.00	0.02	0.0001	6.00	20.00	0.00	0.00	2.1

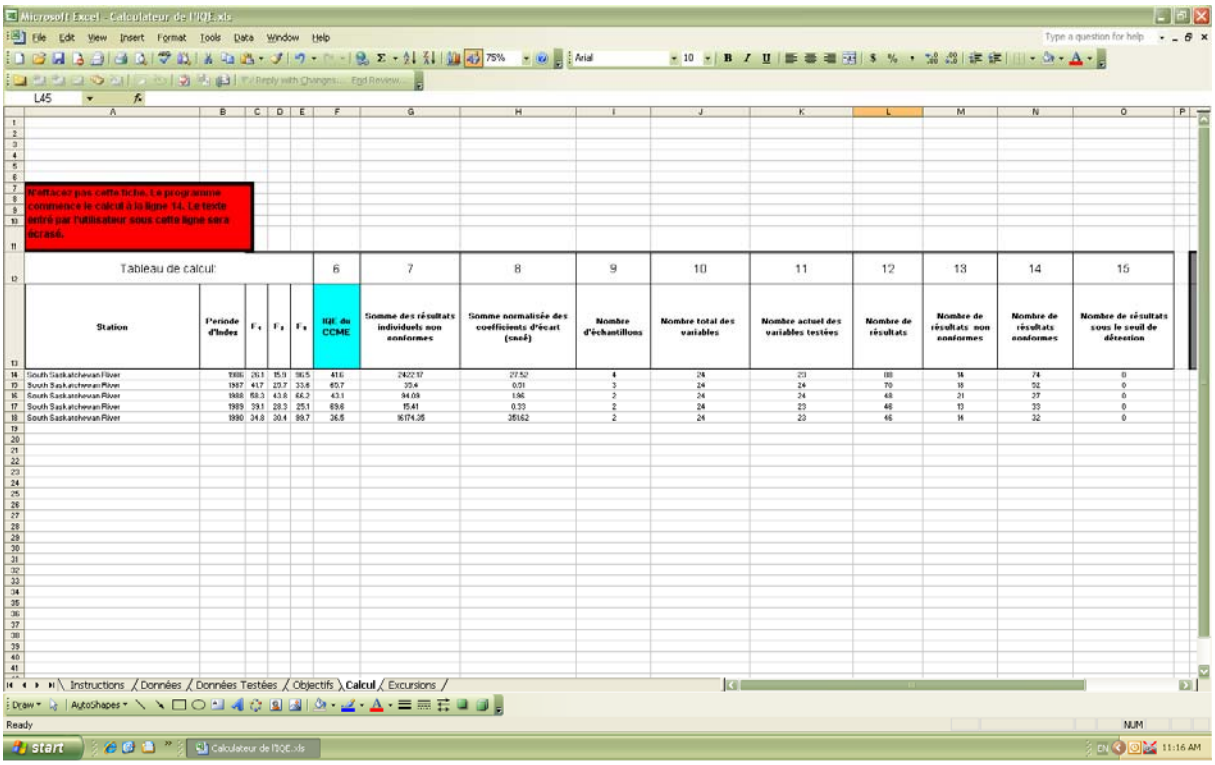
5.1.2 Interprétation des codes couleur

Le tableau donne des renseignements pour interpréter les données codées avec des couleurs.

Couleur	**Signification**
	Information utile – vert
	Valeurs en échec < 10 fois l'objectif (recommandation) – gris
	Valeurs en échec de 10 à 25 fois l'objectif – jaune
	Valeurs en échec > 25 fois l'objectif – rouge

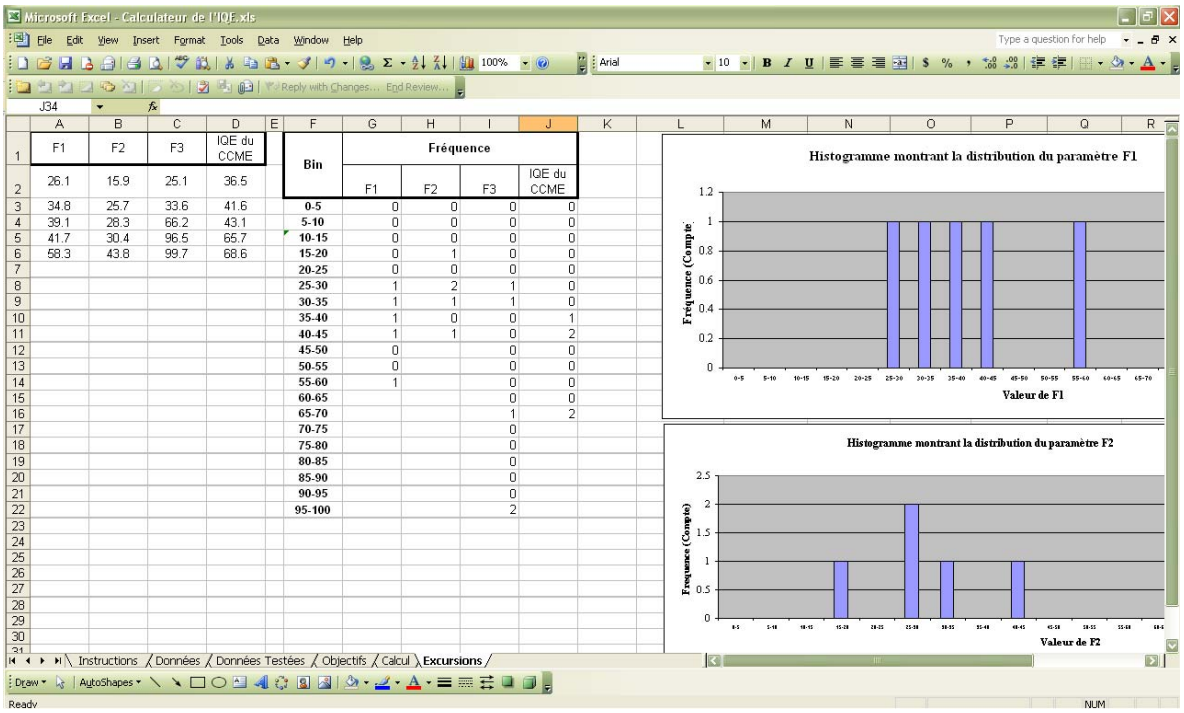
5.2 Interprétation de la feuille de calcul

- Cette feuille de calcul donne le résultat de l'IQE pour chaque site par période visée.



- F1 fait référence à la portée des valeurs excédentaires : proportion des variables qui ont dépassé la recommandation.
- F2 fait référence à la fréquence des valeurs excédentaires : fraction des tests où les recommandations ont été dépassées.
- F3 fait référence à l'amplitude et à la magnitude avec lesquelles les recommandations ont été dépassées.
- Le reste de la feuille de calcul fournit des statistiques sur les données testées. Remarquez que vous pouvez défiler vers l'extrême droite de l'écran pour revoir l'information concernant les périodes où le résultat de F3 (l'amplitude) dépasse 80 %.

5.3 Interprétation de la feuille de calcul « Excursions »



F1	F2	F3	IQE du CCME
26.1	15.9	25.1	36.5
34.8	25.7	33.6	41.6
39.1	28.3	66.2	43.1
41.7	30.4	96.5	65.7
58.3	43.8	99.7	68.6

Bin	Fréquence			
	F1	F2	F3	IQE du CCME
0-5	0	0	0	0
5-10	0	0	0	0
10-15	0	0	0	0
15-20	0	1	0	0
20-25	0	0	0	0
25-30	1	2	1	0
30-35	1	1	1	0
35-40	1	0	0	1
40-45	1	1	0	2
45-50	0		0	0
50-55	0		0	0
55-60	1		0	0
60-65			0	0
65-70			1	2
70-75			0	
75-80			0	
80-85			0	
85-90			0	
90-95			0	
95-100			2	

- La feuille « Excursions » montre la distribution des résultats pour F1 (portée), F2 (fréquence) et F3 (amplitude). Les cases représentent donc des tranches de données délimitées pour les résultats possibles pour F1, F2 et F3. Si le résultat pour F1 est de 22, il paraîtra dans la case 20-25. Si le résultat pour F2 est 55,5, il paraîtra dans la case 55-60, et ainsi de suite. Il y a trois résultats par F (F1, F2 et F3) parce que, dans cet exemple, les données sont étalées sur trois ans et présentées par année. Le graphique illustre l'information; il permet de voir comment les différents résultats pour F influent sur la valeur de l'IQE.

Annexe D: Grille d'analyse des recommandations sur la qualité de l'eau

Examen préliminaire et évaluation des recommandations actuelles sur la qualité de l'eau pour établir la pertinence sur le plan local						
Étape 1 : Examen préliminaire						
Site : (donner le nom du site, l'endroit et le numéro de référence)						
Paramètre : (donner un nom)		Seuil de détection :				
Origine naturelle (O/N) :		Concentration de fond naturelle connue (O/N) :		Concentration de fond locale :		Si la concentration naturelle est inconnue, souligner cette absence de données dans le modèle de concentration du site.
				Concentration de fond naturelle pour d'autres sites du Canada :		Si la concentration de fond naturelle est inconnue, croyez-vous qu'elle peut différer grandement des autres sites du Canada pour lesquels elle l'est?
Recommandations actuelles		**Canadienne**	**Provinciale**	**SSG**	**Autre?**	Autres, p. ex., EPA des É.-U., UE, Australie, Danemark, Pays-Bas, Royaume-Uni, Allemagne
Valeur						
Référence		CCME, 1999				
La concentration de fond naturelle est-elle plus élevée que toutes les valeurs recommandées? (O/N) :						**Si oui, sélectionnez la concentration de fond naturelle comme critère de calcul de l'IQE**
Connaît-on des facteurs de modification de la toxicité (FMT) majeurs pour ce paramètre? (O/N) :	Si oui :	dureté : (O/N)	pH : (O/N)	température : (O/N)	autres : (O/N)	

Étape 2 : Évaluation et cotation des valeurs recommandées actuelles						
Information saisie :	**Résultat max.**	**Canadienne**	**Provinciale**		**SSG**	**Remarques et exemples de résultats**
Valeur recommandée (reproduire l'étape 1)						
Critères d'évaluation – pour tous les paramètres						
Vise à protéger la vie aquatique	**5**					5 – protège toute forme de vie aquatique (poissons, invertébrés, plantes); 4 – protège la plupart des formes de vie; 3 – protège uniquement les consommateurs animaux et végétaux; 2 – protège d'autres récepteurs (fondé sur des besoins en santé); 0 – fondé sur des besoins technologiques socioéconomiques
Niveau de protection conforme au CCME	**10**					10 – prévoit protéger toutes les espèces en tout temps; 8 – niveau de protection à 95 %, fondé sur des données chroniques; 5 – exposition aiguë (à court terme) des recommandations fondée sur la CL50; 0 – fondé sur des besoins technologiques ou socioéconomiques
Date de dérivation	**5**					5 – après 1995; 4 – de 1991 à 1995; 3 – de 1987 à 1990; 2 – de 1980 à 1986; 1 – avant 1980
Espèces critiques	**10**					10 – présence ou potentiel de présence des espèces sur ce site; 8 – espèces canadiennes résidentes; 7 – genre trouvé au Canada et tests effectués dans des conditions appropriées en eaux canadiennes; 5 – espèce absente du Canada mais dont la sensibilité est connue et comparable à des espèces canadiennes; < 5 – autres cas

Paramètres avec FMT (inclure uniquement les facteurs pertinents)						
dureté						
La recommandation fournit-elle une équation à cet égard? (O/N) :	**5**					5 – équation applicable aux conditions locales (dérivée avec des plages pertinentes sur le plan local); 3 – relation dérivée de données aiguës; 0 – aucune équation fournie avec la valeur recommandée
pH						
La recommandation fournit-elle une équation à cet égard? (O/N) :	**5**					5 – équation applicable aux conditions locales (dérivée avec des plages pertinentes sur le plan local); 3 – relation dérivée de données aiguës; 0 – aucune équation fournie avec la valeur recommandée
Température						
La recommandation fournit-elle une équation à cet égard? (O/N) :	**5**					5 – équation applicable aux conditions locales (dérivée avec des plages pertinentes sur le plan local); 3 – relation dérivée de données aiguës; 0 – aucune équation fournie avec la valeur recommandée
Autre						
La recommandation fournit-elle une équation à cet égard? (O/N) :	**5**					5 – équation applicable aux conditions locales (dérivée avec des plages pertinentes sur le plan local); 3 – relation dérivée de données aiguës; 0 – aucune équation fournie avec la valeur recommandée

Étape 3 : Résultats totaux	Résultat max.	Canadienne	Provinciale	SSG	Autre?
Résultat max. des paramètres, sans FMT	**30**				
Résultat max. des paramètres, un FMT	**35**				
Résultat max. des paramètres, deux FMT	**40**				
Résultat max. des paramètres, trois FMT	**45**				

Sélectionnez la valeur recommandée obtenant la cote la plus élevée. Transcrire l'information dans le modèle de données par site. Priorité élevée – paramètre pour élaboration de recommandations propres à un site : les résultats pour toutes les recommandations actuelles correspondent à moins de 30 % du résultat maximal; Priorité moyenne – tous les résultats correspondent à 31-60 % du résultat maximal; Priorité faible – tous les résultats correspondent à 61-80 % du résultat maximal.

Vérification du seuil de détection (voir texte) : Case A : Si la recommandation dont la cote est la plus élevée correspond à moins de 1/10 du seuil de détection (SD), la valeur recommandée est conservée comme critère (p. ex., SD = 100 mg/L, recommandation = 2 mg/L). Case B : La valeur recommandée correspond à plus de 1/10 du SD, mais est inférieure au SD; le SD est alors conservé comme critère (p. ex., SD = 100 mg/L, recommandation = 20 mg/L, critère = 100 mg/L). Case C : Si la recommandation est plus élevée que le SD, mais est moins de cinq fois supérieure au seuil de détection, appliquez l'approche d'évaluation rapide au besoin (voir texte). Si l'évaluation rapide ne convient pas ou qu'on n'a pas suffisamment de données en main, le critère doit être cinq fois supérieur au SD (p. ex., SD = 100 mg/L, recommandation = 200 mg/L, critère = 500 mg/L). Case D : Si la recommandation est plus de cinq fois supérieure au SD, la valeur recommandée est conservée comme critère. Soulignez cette information dans le modèle par site.